Beiträge zur Flora von Papuasien. II.

Botanische Ergebnisse der mit Hilfe der Hermann und Elise geb. Heckmann-Wentzel-Stiftung ausgeführten Forschungen in Papuasien, verbunden mit der Bearbeitung anderer Sammlungen aus diesem Gebiet.

Herausgegeben mit Unterstützung der Stiftung

von

Dr. C. Lauterbach,

unter Mitwirkung von Dr. Schlechter und anderen Botanikern.

Serie II.

10. Neue Selaginella-Arten Papuasiens

nebst allgemeinen Bemerkungen über das Vorkommen der Selaginellen in Papuasien.

Von

G. Hieronymus.

A. Allgemeine Bemerkungen über das Vorkommen der Selaginellen in Papuasien.

Von G. Hieronymus.

Papuasien ist zwar in bezug auf das Vorkommen von Selaginellen noch lange nicht genug erforscht und es ist anzunehmen, daß besonders noch viele kleinere Arten in Zukunft dort aufgefunden werden, aber es läßt sich schon jetzt schließen, daß es an Zahl den Sundainseln und Molukken kaum nachstehen wird, vielleicht auch den Philippinen wird gleichgestellt werden können. Im ganzen sind bisher, wenn die weiter unten und in K. Rechinger, Botanische und Zoologische Ergebnisse einer wissenschaftlichen Forschungsreise nach den Samoa-Inseln, dem Neu-Guinea-Archipel und den Salomonsinseln, neuerdings von mir beschriebenen neuen Arten Papuasiens hinzugerechnet werden, 43 aus diesem Gebiet bekannt. Zu diesen kommen noch einige vorläufig wegen mangelhaften Materials zurückgestellte, so daß gut ein halbes Hundert Selaginellen-Arten aus Papuasien nach Europa gelangt sein dürfte.

Die Arten gehören sämtlich hydrophilen Gruppen der Untergattung

Heterophyllum und nur deren Sektion I der *Pleiomacrosporangiatae* und zwar 34 der Reihe der *Monostelicae* und 9 der Reihe der *Pleiostelicae* derselben an. In der Reihe der *Monostelicae* verteilen sich diese 34 Arten folgendermaßen: 1 Art gehört der Gruppe der *S. arbuscula* (Kaulf.) Spring an, *S. firmula* Al. Br., doch ist deren Vorkommen auf Neu-Mecklenburg etwas zweifelhaft; 13 Arten der Gruppe der *S. involvens* (Sw.) Hieron. [syn. *S. caulescens* (Wall.) Spring] und zwar *S. d'Albertisii* Hieron., *S. Hieronymiana* v. A. v. R. nom. nov. (syn. *S. minutifolia* Cesati, non Spring), *S. angustiramea* F. v. Müller et Baker, *S. Pennula* (Desv.) Spring p. p., *S. Sonneratii* Hieron. n. sp., *S. Dahlii* Hieron. n. sp., *S. poperangensis* Hieron., *S. Hellwigii* Hieron. n. sp., *S. suffruticosa* v. A. v. R., *S. albomarginata* Warburg, *S. melanesica* Kuhn, *S. Mülleri* Baker, *S. Novae Guineae* Hieron.; 5 Arten, eine davon mit Varietät, der Gruppe der *S. magnifica* Warburg und zwar *S. similis* Kuhn, *S. Moszkowskii* Hieron. n. sp., *S. Burkei* Hieron. n. sp. mit Var. *luisiadensis* Hieron. n. var., *S. wariensis* Hieron. n. sp. und *S. Kerstingii* Hieron. n. sp.; 2 weitere gehören in die Gruppe der *S. myosuroides* (Kaulf.) Spring und zwar *S. Schefferi* Hieron. n. sp. und *S. birarensis* Kuhn; nur eine einzige Art, *S. Schumanni* Hieron., in die Gruppe der *S. jungermannioides* (Gaud.) Spring. Zu der Gruppe der *S. Belangeri* (Bory) Spring (syn. *S. proniflora* Baker, non *Lycopodium proniflorum* Lam.) gehören 4 Arten als Bewohner Papuasiens: *S. Loriai* Hieron. n. sp., *S. Weinlandii* Hieron. n. sp., *S. longiciliata* Hieron. n. sp. und *S. Belangeri* (Bory) Spring selbst; 8 Arten gehören zur Gruppe der *S. suberosa* Spring und zwar *S. Lauterbachii* Hieron. n. sp., *S. torricelliana* v. A. v. R., *S. macroblepharis* Warb., *S. Hollrungii* Hieron. n. sp., *S. Kärnbachii* Hieron., *S. Zahnii* Hieron. n. sp., *S. strobiformis* Warb. und *S. nana* (Desv.) Spring. Was dann die Reihe der *Pleiostelicae* betrifft, so ist dieselbe durch bedeutend weniger Arten vertreten, 7 derselben gehören der Gruppe der *S. Wallichii* (Hook. et Grev.) Spring p. p. an. Es sind dies *S. gracilis* Moore, *S. Nymani* Hieron. n. sp., *S. velutina* Cesati, *S. Schlechteri* Hieron. n. sp., *S. Hindsii* Hieron. n. sp., *S. Rechingeri* Hieron. n. sp. und *S. d'Urvillei* (Bory) Al. Br.; 2 Arten gehören in die Gruppe der *S. Willdenowii* (Desv.) Bak., die weit verbreitete *S. Willdenowii* selbst und ein zweiter ihr nahe verwandter Spreitzklimmer, *S. muricata* Cesati.

Auffallend ist, daß nur eine der Gruppe der *S. jungermannioides* angehörende Art bisher aufgefunden worden ist. Diese Gruppe wird durch dem Boden ziemlich dicht anliegende, kleinere, kriechende, meist nur mit kurzen und dünnen Wurzelträgern versehene Arten mit tetrastichen Blüten repräsentiert. Vielleicht sind solche Arten selten, weil in den regenreichen Urwäldern der Boden zu häufig überschwemmt wird, vielleicht auch, weil unter Kräutern und Gesträuchen, welche das Unterholz bilden, zu wenig Belichtung vorhanden ist, so daß auf dem Boden kriechende Gewächse,

selbst Selaginellen, deren Lichtbedürfnis ja bekanntlich ein sehr geringes ist, sich nicht halten können. Es ist jedoch wohl anzunehmen, daß die mit wenig Gehölz bewachsenen Hochgrassteppen und vielleicht auch die Geröllvegetation der höchsten Gipfel noch Selaginellen aus der Gruppe der *S. jungermannioides* bergen werden, die bei der mangelhaften Erforschung dieser Formationen bisher nur noch nicht aufgefunden worden sind. Vielleicht werden hier dann auch xerophytischen Charakter zeigende Repräsentanten der Untergattung *Homoeophyllum*, sowie solche aus den xerophytischen Gruppen der Untergattung *Heterophyllum*, besonders auch solche aus der *S. lepidophylla*-Gruppe, von der sich ja auch ein Repräsentant, *S. tamariscina* (P. B.) Spring, auf Gipfeln der Philippineninsel Luzon findet, sich nachweisen lassen.

Den Gruppen der *S. Belangeri* und *S. suberosa* zugehörige kleine Arten sind zahlreicher vorhanden, doch gehören dieselben wohl kaum den Urwaldgebieten im allgemeinen, sondern nur besonderen Stellen derselben, wie Felsenpartien, Flußufern, Wänden von Schluchten usw. an. Diese beiden Gruppen werden durch kleinere, ausläuferlose, mit platystichen Blüten versehene Arten gebildet, die aus liegender Basis entweder überall wurzelnde, etwas aufsteigende, rasenbildende Sproßsysteme (*S. Belangeri*-Gruppe) oder auch mehr oder weniger aufrechte, unbewurzelte Sprosse treiben (*S. suberosa*-Gruppe). Auch aus diesen beiden Gruppen dürften in Zukunft noch mehr Arten in Papuasien aufgefunden werden.

Die Wuchsformen, bei welchen die dorsiventralen Sproßsysteme aus einer mehr oder weniger liegenden oder kriechenden, an gewissen Stellen Wurzelträger und Ausläufer treibenden Basis sich auf unverzweigtem stielartigen Stengelteil aufrichten oder doch aufsteigen, manchmal auch von den Bäumen herabhängen, sind durch die monostelischen Gruppen der *S. arbuscula* (sofern deren Repräsentant *S. firmula* nicht irrtümlich von Neu-Mecklenburg angegeben ist), der *S. involvens* und *S. magnifica* und durch die pleiostelische Gruppe der *S. Wallichii* vertreten. Die meisten Arten derselben sind Erdbewohner der feuchten Urwälder besonders niederer Gebirge, einige Arten der *S. involvens*-Gruppe jedoch kommen normal als Epiphyten auf Bäumen vor, wobei der sonst liegende untere Teil der Pflanzen an den Baumstämmen hinaufkriecht und der sonst aufsteigende Wedel von diesen absteht oder gar herabhängt. Zu diesen Epiphyten gehört die mit *S. involvens* (Sw.) Hieron. (non Spring) nahe verwandte *S. d'Albertisii* Hieron., die jedoch nach Hellwigs Zettelnotiz im Finisterregebirge auch zwischen Steinen wachsen soll. Die verwandte *S. Hieronymiana* scheint sich ähnlich zu verhalten. Beide vertreten hier die auf den Sundainseln und Philippinen weit verbreitete *S. bellula* Cesati. Es dürfte jedoch wahrscheinlich sein, daß auch von den normal erdbewohnenden Arten der *S. involvens*-Gruppe gelegentlich die eine oder die andere als Epiphyt auftritt. Dagegen scheinen die hierher gehörenden

Arten der pleiostelischen Parallelgruppe der *S. Wallichii* normalerweise nur Bewohner des feuchten Erdbodens der primären Wälder zu sein und überziehen dann oft denselben streckenweise ähnlich wie *Pteridium aquilinum* in den Wäldern Mitteleuropas. Nur von *S. gracilis* findet sich im Kgl. Berliner Herbar zu Dahlem eine Zettelnotiz, nach der sie bisweilen an Stämmen der Urwaldbäume vorkommen soll. Die durch ihre Höhe von bis 1 1/2 m und durch ihre umfangreichen wedelartigen Sproßsysteme, die einen Längendurchmesser von ebenfalls 1 1/2 m und basalen Breitendurchmesser von bis 1 m erreichen können, und durch verhältnismäßig breite, dorsiventrale Zweige auffallendste, zur *S. Wallichii*-Gruppe gehörende Art ist die von Schlechter in den Wäldern des Kaui-Gebirges bei 1000 m ü. M. aufgefundene neue *S. Schlechteri* Hieron. Weniger auffallende, wenn auch sonst recht stattliche Repräsentanten der beschriebenen Wuchsform sind die der *S. magnifica*-Gruppe angehörenden Arten, besonders auch die mit *S. Schlechteri* zusammenwachsende *S. Kerstingii.*

Während die den *S. involvens*- und *S. magnifica*-Gruppen angehörenden Arten wohl alle in Gebirgswäldern wachsen und bisweilen, wie *S. angustiramea* am Mount Obree in Britisch-Neuguinea, bis über 2000 m hoch steigen, findet sich unter den der *S. Wallichii*-Gruppe angehörenden auch eine *S. d'Urvillei*, welche weit verbreitet mehr in den Wäldern der Ebene, in Küstenwaldungen und auf den flachen Koralleninseln vorkommt. Auf die weite Verbreitung dieser Art werde ich weiter unten noch eingehen.

Die der *S. involvens*-Gruppe nahestehende monostelische Gruppe der *S. myosuroides* zeigt ähnliche Wuchsform, unterscheidet sich von der *S. involvens*-Gruppe nur durch die deutlicher platystichen Blüten und stets deutliche dorsiventrale Ausbildung aller Teile der Sproßsysteme. Die papuasischen ihr angehörenden Arten finden sich ebenfalls in den Urwäldern der Gebirgsgegenden auf Erdboden. *S. Schefferi* steigt im Finisterre-Gebirge auf Neu-Guinea bis 1200 m hoch, *S. birarensis* findet sich auf Neu-Pommern in Höhen von 300—500 m und tritt bisweilen auf die die Urwaldungen unterbrechenden Grasfelder hinaus.

Eine sich an die Wuchsform der Gruppen der *S. involvens, S. magnifica, S. Wallichii* und *S. myosuroides* weiter anschließende ist die der spreitzklimmenden Selaginellen aus der Gruppe der *S. Willdenowii*, welche anscheinend stets auf dem Boden wurzeln, vielleicht auch auf demselben eine Strecke weit hinkriechen, aber sobald sie niedriges Gebüsch erreichen, sich nach Art der Lianen auf diese stützend emporklimmen und weit verzweigte Sproßsysteme bilden. Angehörige dieser Gruppe, welche in Papuasien vorkommen, sind, wie ich schon erwähnt habe, *S. Willdenowii* selbst und *S. muricata.* Beide finden sich nur in geeigneten Waldungen mit Unterholz, auf das sie sich stützen können. *S. Willdenowii* in anderen Gegenden nicht selten an Stellen, wo der Wald vor einiger Zeit niedergeschlagen wurde, erreicht nach Naumanns Zettelnotiz als Spreitz-

klimmer bis 1 m Höhe. *S. muricata* dürfte sich ähnlich verhalten. Beide gehören nicht den Küstenwäldern, sondern den Urwäldern der niederen Gebirge an.

Was die Verteilung der bisher bekannt gewordenen papuasischen Arten auf die einzelnen Inseln anbetrifft, so sind auf Neu-Guinea, als der größten, selbstverständlich die meisten gesammelt worden und zwar von den 43 im ganzen Gebiet Papuasiens vorkommenden 36 Arten, von diesen sind 27 nur in Neu-Guinea bisher gefunden worden, also vorläufig als endemisch zu bezeichnen, 9 Arten kommen auch anderwärts vor und zwar:

1. *S. Hieronymiana* außer in West- und Süd-Guinea auch auf den Molukkeninseln Halmahera und Amboina.

2. *S. pennula*, die auf den Philippinen sehr verbreitet und häufig ist, kommt noch auf den Molukkeninseln Amboina, Buru (Boeroe), Halmahera und Mare (Pothbakey-Eiland), vermutlich auch anderen Molukkeninseln und vielleicht auch auf Celebes vor, doch gehören von den übrigen Sundainseln als *S. pennula* ausgegebene Exemplare, soweit ich solche gesehen habe, sowie vermutlich die Perrottetschen Exemplare von den Nelligheri- oder Nilagiri-Bergen in Vorderindien, welche Spring in seiner Monographie zu dieser Art zieht, nicht hierher.

3. *S. suffruticosa* wird außer aus Neu-Guinea auch als in Java vorkommend angegeben und dürfte, wenn diese Angaben richtig sind, wohl auch noch auf zwischen Java und Neu-Guinea liegenden Inseln vorkommen.

4. *S. melanesica* Kuhn kommt noch auf Neu-Hannover, Neu-Pommern und auf der zur Shortlandsgruppe der Salomonsinseln gehörenden Insel Poperang vor, scheint daher eine ziemlich weite Verbreitung in Papuasien zu haben.

5. *S. Belangeri* kommt außer in Neu-Guinea noch auf Neu-Hannover, Neu-Pommern, ferner in Queensland und von da bis Süd-Australien, auf den Philippinen, der Molukkeninsel Amboina, auf den Sundainseln Celebes, Borneo und Java, auf den Liukiu-, den Andamanen- und Nikobareninseln, in Hinterindien, Ceylon und Vorderindien in wenig verschiedenen, schwer zu trennenden Formen vor und ist eine der am weitesten verbreiteten Arten.

6. *S. gracilis* kommt anscheinend in Kaiser-Wilhelmsland sehr häufig vor und ist außerdem noch in Neu-Mecklenburg gesammelt worden, dürfte aber wohl noch weiter verbreitet sein.

7. *S. velutina*, welche im westlichen Neu-Guinea die *S. gracilis* zu vertreten scheint, ist auch auf der der Ternatengruppe angehörenden Molukkeninsel Moti gefunden worden.

8. *S. d'Urvillei* scheint in Papuasien sehr weit verbreitet zu sein, ist außer auf Neu-Guinea auf Neu-Mecklenburg, Neu-Pommern, den Salomonsinseln, Neu-Hebriden und Fidschiinseln heimisch und findet sich, da sie den Wäldern der Ebene und Küsten angehört, noch auf vielen Korallen-

inseln, z. B. Mole, Kerawara und Mioko (bei Neu-Lauenburg), Nusa (bei Neu-Mecklenburg) und den Hermiteinseln (im Norden von Neu-Guinea).

9. *S. Willdenowii* ist ebenfalls weit verbreitet und zwar von Sikkim durch ganz Hinterindien und Malacca nach Sumatra, Java und vermutlich über Timor und die Aru-(Aroe-)Inseln nach Neu-Guinea. Die Art scheint jedoch auf den Philippinen ganz zu fehlen (darauf bezügliche Angaben beruhen auf Irrtum) und ist auch noch nicht auf Borneo und Celebes meines Wissens nach gesammelt worden.

Von Neu-Mecklenburg (Neu-Irland) wird *S. firmula*, angeblich von Turner gesammelt, angegeben, doch ist der Fundort mir etwas zweifelhaft, da die Pflanze sonst nur noch auf den Neu-Hebriden und Fidschiinseln gesammelt worden ist. Außerdem kommen hier noch *S. birarensis*, *S. gracilis*, *S. d'Urvillei* und *S. nana* vor.

S. nana kommt auch, sofern die Bestimmung richtig ist, auf Neu-Hannover vor, wo auch *S. d'Urvillei*, *S. melanesica* und *S. Belangeri* gesammelt wurden.

Als endemisch für Neu-Pommern muß vorläufig *S. macroblepharis* betrachtet werden, da sie bisher nur hier gesammelt wurde. Außerdem sind hier *S. melanesica*, *S. birarensis*, *S. Belangeri* und *S. d'Urvillei* gefunden worden.

Auf Bougainville, einer der Salomonsinseln, ist *S. Rechingeri*, eine nahe Verwandte von *S. d'Urvillei*, vorläufig als endemisch zu betrachten. Außerdem kommt dort, wie auf der nördlich von Bougainville gelegenen kleinen Insel Buka noch *S. d'Urvillei* selbst vor.

Die der Shortlandsgruppe der Salomonsinseln angehörende Insel Poperang beherbergt die der Gruppe der *S. involvens* angehörende *S. poperangensis*, deren nächste Verwandte *S. longipinna* Warb. aus Queensland ist.

Schließlich sei noch bemerkt, daß auf der Louisiadeninsel Aignan *S. d'Albertisii* als Ausstrahlung von Neu-Guinea vorkommt und auf der demselben Archipel angehörenden Rosselinsel (Arova) eine der *S. Burkei* aus Neu-Guinea sehr nahe stehende Form, die ich als *S. Burkei* var. *luisiadensis* beschrieben habe, vorhanden ist.

Daß nur verhältnismäßig wenige Arten, sowohl über Papuasien wie auch über dasselbe hinaus, eine weitere Verbreitung haben und die meisten, so weit es sich zurzeit beurteilen läßt, endemisch sind, ist nicht auffallend, da ja die Selaginellen im allgemeinen sich überall ebenso verhalten. Ich habe (in Engler u. Prantl, Pflanzenfamilien I, 4 p. 668) die geringe Verbreitung der meisten Arten aus dem Vorhandensein der Heterosporie zu erklären versucht. Anderseit habe ich (vgl. Hedwigia XLI. 1911, p. 269 u. 270) darauf aufmerksam gemacht, daß bei manchen Selaginellen, bei welchen entweder die Mikrosporangien ganz zu fehlen scheinen (z. B. *S. rugulosa* Cesati, *S. longiaristata* Hieron., *S. intermedia* [Bl.] Spring), oder doch selten vorhanden sind und dann meist nicht zur Reife gekommene,

auf einem frühen Entwicklungsstadium stehen gebliebene, verkümmerte Mikrosporen enthalten (*S. Belangeri* [Bory] Spring), oder bei denen Mikrosporangien und Mikrosporen sich anscheinend nur in der Kultur oder vielleicht unter besonderen Umständen im Freien entwickeln (*S. rupestris* [L. p. p.] Underw., vgl. F. M. Lyon, Bot. Gazette XXXII. 1901, p. 140), wahrscheinlich eine parthenogenetische Entwicklung der Eizellen stattfinde und sich dadurch die mehr oder weniger weite Verbreitung dieser Arten erklären lasse.

Diese meine Vermutung hat vor kurzem durch Bruchmanns neueste klassische Arbeit[1]) Bestätigung gefunden. Bruchmann fand, daß auch bei Arten, welche anscheinend normale Mikrosporangien und Mikrosporen neben Makrosporangien bilden, eine parthenogenetische Entwicklung der Embryonen erfolgt, die Mikrosporen also völlig unnütz werden, so bei *S. rubricaulis* Al. Br. aus Afrika und unserer europäischen *S. selaginoides* (L.) Link (syn. *S. spinosa* P. B.; *S. spinulosa* Al. Br.).

Diese Entdeckung Bruchmanns ist nun aber zugleich geeignet, eine Erklärung dafür zu geben, daß auch manche Selaginellen, welche anscheinend normale Mikrosporangien und Mikrosporen neben den Makrosporangien und Makrosporen aufweisen, eine weite Verbreitung haben erlangen können. Als solche sind unter den in Papuasien vorkommenden besonders zu nennen *S. Pennula*, *S. d'Urvillei* und *S. Willdenowii*.

Dabei ist jedoch nicht zu vergessen, daß *S. d'Urvillei*, welche den Küstenwaldungen und Urwäldern der Ebenen eigentümlich ist, auf vom Ufer abgerissenen schwimmenden Inseln durch Flüsse nach dem Meere geführt und dann durch Meeresströmungen an anderen Inseln gelandet worden sein kann. Es ist zwar anzunehmen, daß die Pflanzen selbst ein längeres Verweilen im salzigen Meerwasser nicht aushalten, wohl aber, daß dieses den nicht selten mit verkieseltem Exosporium versehenen Makrosporen nichts schadet. Auch ein Transport der Makrosporen im Gefieder von Vögeln oder auch im Kropf kleiner, körnerfressender Vögel könnte in gleicher Weise bei der Erklärung der weiten Verbreitung mancher dieser Selaginellen in Frage kommen. Doch sind das Vermutungen, die erst durch genaue Beobachtung und experimentelle Versuche sicher festgestellt werden müssen.

B. Neue Selaginellaceae.

1. **Selaginella Sonneratii**[2]) Hieron. n. sp. — *Heterophyllum* e sectione *S. pleiomacrosporangiatarum*, e serie *monostelicarum*; e turma *S. involventis* (Swartz) Hieron. (non Spring) et ex affinitate *S. longipinnae*

---

1) H. Bruchmann, Zur Embryologie der Selaginellen. (Flora N. F. IV (der ganzen Reihe 104. Band] 1912, p. 212 u. f.).

2) Benannt nach Pierre Sonnerat, Verfasser von »Voyage à la Nouvelle Guinée« (Paris 1776).

Warburg. Caules c. 4—5 dm alti, e basi repente rhizophoros 1—2 cm longos compresso-teretes vix ultra $1/2$ mm[1]) crassos avellaneos flagellaque gerente ascendentes; pars inferior petioliformis simplex caulium subteres, a dorso compressa, statu sicco interdum subangulata et irregulariter sulcata, castanea vel umbrina, glabra, laevis, subnitens, usque ad 2 mm crassa, sparse subtetrastiche foliata, subheterophylla; pars rhachiformis caulium magis compressa, manifeste heterophylla, decomposito-quadripinnatim ramosa; ambitus systemae ramificationis ovatus. Rami ramulique subancipites, puberuli (praesertim angulis), ubique heterophylli. Rami primi ordinis majores utroque latere pauci (4—6), c. 1—3 cm inter se remoti, tripinnatim ramosi, ambitu lanceolati vel ovati; maximi 2 dm longi. Planum partis rhachiformis foliis lateralibus inclusis usque ad 7 mm, ramorum primi ordinis usque ad 5 mm, ramulorum ultimorum vix ultra 2 mm latum. Folia partis petioliformis caulium similia, sed heteromorpha; lateralia pallescentia, e basi inferiore recta nervo mediano parallela et e basi superiore rotundata oblique retrorsum falcata, acuta, parte inferiore inaequilatera (semifacie antica altero tanto quam postica latiore), ad apicem versus aequilatera, margine utroque ubique piloso-denticulata (pilis dentiformibus vix ultra 0,025 mm altis), nervo mediano ad apicem c. $1/2$ mm longum versus evanescente praedita; folia lateralia partis petioliformis caulium maxima vix ultra $2 1/2$ mm longa, 1 mm supra basin lata. Folia intermedia partis petioliformis caulium e basi inferiore paulo decurrente vix auriculata obscure virescente et e basi superiore rotundata oblique ovata, in apicem aristiformem acuminata, retrorsum falcata vel subrecta, parte inferiore inaequilatera (semifacie interiore altero tanto vel ultra latiore), dorso subcarinata, margine interiore similiter ac folia lateralia piloso-denticulata, margine exteriore obsolete piloso-denticulata; folia intermedia partis petioliformis maxima c. $2 1/2$ mm (arista, 0,5 mm longa inclusa) longa, $1 1/4$ mm infra medium lata. Folia lateralia partis rhachiformis caulium ramorumque omnium e basi inferiore breviter rotundato-cuneata et superiore rotundata oblique lanceolata, acuta, parte inferiore inaequilatera (semifacie antica vix altero tanto latiore), ad apicem versus aequilatera, recta, margine inferiore integerrima, superiore ubique subsparse piloso-denticulata (pilis dentiformibus vix ultra 0,05 mm longis rigidiusculis) et vitta pallescente cellulis prosenchymaticis formata usque ad 0,05 mm lata apice excepto ornata, nervo mediano ad apicem versus vix incrassato praedita, nervis falsis fibrisque sparsis omnino carentia; folia lateralia partis rhachiformis maxima c. $3 1/2$ mm longa, $1 1/2$ mm infra medium lata. Folia axillaria ad basin ramorum primi ordinis posita e basi utraque rotundato-cuneata ovato-lanceolata, acutiuscula, aequilatera,

1) Maßangaben in gewöhnlichen Brüchen beziehen sich auf direkt gemachte Messungen, solche in Dezimalbrüchen auf mit dem Okularmillimeter gemachte.

margine utroque sparse piloso-denticulata et vitta pallescente ornata, quam folia lateralia vulgaria minora; folia axillaria maxima ad basin ramorum primi ordinis posita c. 3 mm longa, 1 1/4 mm infra medium lata. Folia intermedia partis rhachiformis caulium e basi exteriore auriculata (auricula deorsum producta ovato-rotundata obtusa viridi) et e basi interiore rotundata oblique ovata, in aristam c. 1/5 longitudinis laminae aequantem acuminata, parte superiore marginis exterioris et margine interiore sparse piloso-denticulata et basibus exceptis vitta pallescente cellulis prosenchymaticis formata vix 0,03 mm lata ornata, nervo mediano ad apicem versus non incrassato praedita; folia intermedia partis rhachiformis maxima c. 2 1/2 mm longa, 1 1/2 mm infra medium lata. Folia omnia ramorum ramulorumque iis partis rhachiformis caulis similia, sed sensim decrescentia; lateralia minima ramulorum ultimorum vix 1 1/2 mm longa, 1/2 mm lata; folia intermedia eorum 1 mm longa, vix 1/2 mm lata. Flores in specimine 2—4 mm longi, 1 1/2 mm crassi, apice ramulorum ultimorum solitarii. Sporophylla subhomomorpha, e basi utraque rotundata ovato-cymbiformia, in mucronem brevem acuminata, margine utroque minute et subcrebre piloso-denticulata (pilis dentiformibus vix 0,02 mm altis), dorso carinata (carina obscure viridi c. 0,05—0,07 mm alta integra vel ad apicem versus obsolete piloso-denticulata); sporophylla dorsalia minora et angustiora, semifacie in lumen inclinata parum obscurius viridi alteraque subpallescente praedita; sporophylla ventralia semifaciebus utrisque subpallescentibus praedita, latiora et parum majora; maxima 1 1/2 mm longa, 3/4 mm supra basin lata. Macrosporangia in axillis sporophyllorum ventralium, microsporangia dorsalium posita. Macrosporae c. 0,3 mm crassae, statu sicco cremeae, statu humido citrino-cerinae, gibbis rugiformibus flexuosis vel literiformibus interdum reticulatim conjunctis latere rotundato, inter cristas commissurales et cristam aequatorialem humilem parum perspicuum gibbis humilioribus similibus ornatae. Microsporae c. 0,02 mm crassae, acervatim congregatae aurantiacae, singulae lutescenti-pellucidae, latere rotundato gibbis capituliformibus breviter stipitatis sparse ornatae.

Etwa bis 1/2 m hohes Kraut mit fast stielrundem, unverzweigten, locker tetrastisch mit sehr ähnlichen Seiten- und Mittelblättern besetzten Stengelteil und im Umriß eirundem, bis vierfach fiedrig verzweigten Wedelteil. Breite des spindelartigen Stengelteils bei Einschluß der Seitenblätter etwa 7 mm, der letzten Zweige kaum 2 mm. Seitenblätter des Wedelteils schief lanzettlich, spitz, am ganzen oberen Rande mit kurzen Härchen sparsam besetzt und mit aus prosenchymatischen Zellen gebildetem Randbande, bis 3 1/2 mm lang, 1 1/2 mm breit, ohne Scheinnerven. Axillarblätter normal gleichseitig, kleiner als die gewöhnlichen Seitenblätter. Mittelblätter an der äußeren Basis mit Öhrchen, schief eirund mit etwa 1/5 der Spreitenlänge erreichender Grannenspitze, am Rande mit kurzen Haarzähnchen und schmalem Randbande, bis 2 1/2 mm lang und nur 1 1/2 mm breit. Blätter an Größe an den Zweigen nach und nach abnehmend. Blüten 2—4 mm lang, 1 1/2 mm dick, einzeln am Ende der Zweige. Sporophylle fast gleichartig, eirund-kahnförmig mit kurzer Weichspitze, am Rande beiderseits mit zahlreichen Haarzähnchen.

Nordöstl. Neu-Guinea: in den Bergwäldern am Goridjoa 200 m ü. M. (Schlechter n. 19758 — mit nur wenigen Blüten, 9. Juni 1909. — Kgl. Berliner Botan. Museum zu Dahlem).

Die Art ist nahe verwandt mit der in Queensland heimischen *S. longipinna* Warburg, wenn auch derselben im äußeren Ansehen nicht sehr ähnlich. Sie unterscheidet sich von dieser durch schmälere, weniger einander berührende letzte dorsiventrale Auszweigungen, durch an dem spindelartigen Stengelteil entfernter stehende Seiten- und Mittelblätter, an der unteren Basis nicht abgestutzte und nicht in eine abgerundete grüne Ecke vorgezogene, an den letzten Zweigen bedeutend kleinere Seitenblätter und noch andere Kennzeichen.

2. **S. Dahlii**[1]) Hieron. n. sp. — *Heterophyllum* e sectione *S. pleiomacrosporangiatarum* e serie *monostelicarum*, e turma *S. involventis* (Swartz) Hieron. (non Spring) et ex affinitate *S. Sonneratii* Hieron. Caules c. 3—4 dm alti, e basi repente rhizophoros usque ad 2 cm longos compresso-teretes usque ad $^1/_2$ mm vel parum ultra crassos griseo-olivaceos flagellaque gerente ascendentes; pars petioliformis simplex caulium subanceps, a dorso compressa, statu sicco interdum subangulata et leviter sulcata, griseo-straminea vel umbrina, dense puberula, subnitens, usque ad 2 mm crassa, sparse subtetrastiche foliata, subheterophylla; pars rhachiformis caulium similis parti petioliformi, magis compressa, basi subheterophylla, ceterum manifeste heterophylla, decomposito-quadripinnatim ramosa; ambitus totius systemae ramificationis ovatus. Rami ramulique parti rhachiformi caulium similes, virescenti-straminei. Rami primi ordinis majores utroque latere pauci (4—6), 2—3 cm inter se remoti, decomposito-tripinnatim ramosi, ambitu ovati; maximi c. $1^1/_2$ dm longi. Planum partis rhachiformis foliis lateralibus inclusis c. 7 mm, ramorum primi ordinis 6 mm, ramulorum ultimorum 2—3 mm latum. Folia lateralia partis petioliformis et baseos partis rhachiformis caulium late adnata, e basi inferiore recta nervo mediano parallela et e basi superiore brevissime rotundato-cuneata elongato-deltoidea, recta vel leviter retrorsum falcata, acuta, aequilatera, nervo mediano vix ad apicem versus incrassato praedita, margine inferiore integerrima vel ad apicem versus obsolete piloso-denticulata (pilis dentiformibus vix 0,02 mm altis); folia lateralia partis petioliformis caulium maxima vix 4 mm longa, vix 1 mm ima basi lata. Folia intermedia partis petioliformibus caulium e basi exteriore decurrente auriculata et e basi interiore rotundato-cuneata ovata, in apicem aristiformem sensim acuminata, inaequilatera (semifacie interiore vix altero tanto latiore), utroque margine subobsolete et subsparse piloso-denticulata (pilis dentiformibus vix 0,02 mm altis), dorso subcarinata; folia intermedia partis petioliformis caulium maxima c. 4 mm longa, 1 mm supra basin lata. Folia lateralia superiora partis rhachiformis caulium manifeste heteromorpha, e basi inferiore recta

1) Benannt nach Prof. Dr. Friedrich Otto Dahl, z. Z. Kustos am Kgl. zoologischen Museum in Berlin, der 1896—1897 wissenschaftliche Untersuchungen im Bismarckarchipel ausführte.

et e basi superiore cuneato-rotundata oblique ovato-oblonga, acutiuscula, inaequilatera (semifacie superiore vix dimidia parte semifaciei alterius latiore semiovata, altera angustiore semioblonga), margine superiore subsparse piloso-denticulata (pilis dentiformibus basilaribus maximis c. 0,07 mm longis, superioribus 0,02—0,03 mm longis), nervis falsis carentia; folia lateralia superiora partis rhachiformis maxima c. 3½ mm longa, 1¼ mm infra medium lata. Folia axillaria ad basin ramorum primi ordinis posita e basi utraque cuneato-rotundata oblongo-ovata, acutiuscula, aequilatera, margine utroque piloso-denticulata, ceteris notis foliis lateralibus vulgaribus partis rhachiformis caulium similia; maxima c. 2½ mm longa, vix ¾ mm supra basin lata. Folia intermedia superiora partis rhachiformis caulium e basi exteriore auriculata (auricula ovata piloso-denticulata) et e basi interiore rotundata oblique ovata, sensim in mucronem acuminata, inaequilatera (semifacie interiore altero tanto vel ultra latiore), margine exteriore obsolete, interiore manifeste piloso-denticulata (pilis dentiformibus vix ultra 0,02 mm altis); folia intermedia superiora partis rhachiformis caulium maxima c. 2¾ mm longa (auricula et mucrone inclusis) et 1 mm infra medium lata. Folia lateralia ramorum iis partis rhachiformis caulium similia, sed sensim decrescentia et magis obtusa, solum parte inferiore marginis superioris sparse piloso-denticulata et vitta cellulis prosenchymaticis scleroticis formata usque ad 0,05 mm lata ornata, latere aligulari nervis falsis fibris formatis manifestis praedita; minima ramulorum ultimorum c. 1½ mm longa, 0,6 mm infra medium lata. Folia axillaria ramorum etiam sensim decrescentia et magis obtusa; ad basin ramulorum ultimorum posita vix 1,1 mm longa, 0,4 mm infra medium lata. Folia intermedia ramorum item sensim decrescentia, margine exteriore toto et margine interiore ad apicem versus vitta cellulis prosenchymaticis formata angusta ornata, margine exteriore ad apicem versus et margine interiore toto subsparse piloso-denticulata (pilis dentiformibus vix ultra 0,03 mm altis); folia intermedia ramulorum ultimorum minima vix 0,9 mm longa et 0,35 mm lata. Flores in speciminibus deficiunt.

Etwa 3—4 dm hohes Kraut mit dicht flaumig behaarten, zusammengedrückten Stengelteilen, ziemlich gleich großen, aber doch verschiedenen Seiten- und Mittelblättern an dem ganzen stielartigen und am unteren rhachisartigen Stengelteil. Seitenblätter hier spitz an den Zweigen, nach und nach stumpf werdend, mit deutlichen Scheinnerven an der Aligularseite geziert. Durchmesser des dorsiventral gebauten oberen spindelartigen Stengelteils 7 mm, der letzten Zweige 2—3 mm.

Südöstl. Neu-Guinea: an nicht angegebenem Orte (Burke; die blütenlosen Exemplare wurden von Gebrüder Veitch im Jahre 1897 an das Herbar des Botanischen Gartens in Kew gesendet, von da an das Kgl. Berliner Botanische Museum und von Baker irrtümlich als *S. caulescens* Spring und *S. flabellata* Spring bestimmt).

Die Art ist nahe verwandt mit der oben beschriebenen *S. Sonneratii* und derselben auch sehr ähnlich. Dieselbe unterscheidet sich von dieser hauptsächlich durch die stumpfen, mit Scheinnerven an der Aligularseite versehenen Seitenblätter der Zweige

des Wedelteils. Blüten sind an den Exemplaren nicht vorhanden. Trotzdem dürfte die Stellung der Art gesichert sein.

3. **S. Hellwigii**[1]) Hieron. n. sp. — *Heterophyllum* e sectione *S. pleiomacrosporangiatarum*, e serie *monostelicarum*, e turma *S. involventis* (Swartz) Hieron. (non Spring), juxta *S. melanesicam* Kuhn inserendum. Caules c. 1 1/2—3 dm alti, e basi ascendente rhizophoros 1—2 cm longos compresso-teretes vix ultra 1/2 mm crassos fuscescenti-stramineos flagellaque longa gerente erecti; pars inferior caulium petioliformis simplex compressa, plagiotropa, sordide fuscescenti-straminea, infra dense et minute pubescens, supra glabra, statu sicco latere superiore manifeste trisulcata, latere inferiore magis convexo obsolete trisulcata, usque ad 2 mm crassa, sparse foliata, subheterophylla; pars superior frondosa decomposito-quadripinnatim ramosa, ubique manifeste heterophylla; ambitus partis frondosae caulis ovatus vel ovato-rotundatus, c. usque ad 2 dm longus latusque. Rami primi ordinis plus minusve densi, c. 1/2—2 1/2 cm distantes; maximi vix 12 cm longi, ambitu ovati; ramuli secundi ordinis densi, ambitu lanceolati vel ovati; rami tertii ordinis ambitu ovati vel oblongi, inferiores ramorum secundi ordinis inferiorum pinnatim vel subbipinnatim ramulosi (ramulis inferioribus repetito vel semel furcatis, superioribus simplicibus, ramulis ultimis saepe apice florigeris). Rami ramulique omnes infra plus minusve dense pubescentes, supra glabrati. Planum partis rhachiformis caulis foliis lateralibus inclusis 3—4 mm latum, ramulorum ultimorum vix ultra 1 mm latum. Folia partis simplicis caulis heteromorpha, subsimilia. Folia lateralia e basi utraque auriculato-cordata oblique deltoideo-ovata, acuta, inaequilatera, semifacie inferiore angustiore et semifacie superiore vix dimidio semifaciei inferioris latiore praedita, utroque margine ubique minute et obsolete piloso-denticulata (pilis dentiformibus vix ultra 0,01 mm altis), margine superiore vitta angusta vix 0,03 mm lata fibris scleroticis formata ornata; folia lateralia partis simplicis maxima c. 4 mm longa, 1 1/2—1 2/3 mm lata. Folia intermedia partis simplicis caulis e basi exteriore longius auriculata (auricula hamata incurva) et e basi interiore brevius auriculata suboblongo-ovata, longe acuminata, dorso leviter complicato-carinata, margine superiore vitta carentia, ceteris notis foliis lateralibus partis simplicis caulis similia; maxima 3 mm longa, 1 mm lata. Folia lateralia partis frondosae caulis e basi inferiore truncato-auriculata in angulum apice plus minusve rotundatum vel acutiusculum viridem parce et minute piloso-denticulatum deorsum protracta et e basi superiore subcordato-rotundata pallescente suboblique ovata, sensim acuta, subinaequilatera (semifacie superiore parum latiore), margine superiore

1) Benannt nach Dr. Franz Carl Hellwig, welcher auf der von Zöller im Auftrage der Kölnischen Zeitung unternommenen Tour ins Finisterre-Gebirge Pflanzen sammelte, die von O. Warburg bearbeitet worden sind (Englers Botan. Jahrb. XVIII., 1893—1894, p. 184—212).

usque ultra medium vitta fibris scleroticis formata usque c. 0,05 mm lata ornata et crebre piloso-denticulata (pilis dentiformibus basalibus usque ad 0,07 mm longis), ad apicem utriusque marginis versus minute et obsolete piloso-denticulata, margine inferiore cetero (angulo basali et apice excepto) integra, nervo mediano ad apicem versus parum incrassato praedita, nervis falsis manifestis carentia; folia lateralia partis rhachiformis caulis maxima c. $3\frac{1}{2}$ mm longa, $1\frac{2}{3}$ mm supra basin lata. Folia axillaria ad basin ramorum primi ordinis posita subaequilatera, e basi utraque subcordato-rotundata lanceolata, acuta, subrecta, margine utroque vitta fibris scleroticis formata ornata et piloso-denticulata. Folia intermedia partis rhachiformis caulis e basi exteriore manifeste auriculata (auricula virescente rotundata vel subquadrangula dilatata integra) et e basi interiore rotundata suboblongo-ovata in aristulam brevissimam acuminata, margine exteriore summo apice minute piloso-denticulato excepto integra, parte superiore marginis interioris sparse piloso-denticulata (pilis dentiformibus vix 0,02 mm altis); maxima (auricula inclusa) parum ultra 2 mm longa, vix ultra 1 mm medio lata. Folia omnia ramorum ramulorumque iis partis rhachiformis caulis similia, sed sensim decrescentia; lateralia ramulorum ultimorum obtusiuscula, c. 0,5—0,75 mm longa, 0,3—0,35 mm lata; axillaria ad basin ramulorum ultimorum posita ovata, obtusiuscula, c. 0,5 mm longa, 0,25 mm lata; intermedia ramulorum ultimorum ovata, obtusiuscula, margine saepe ubique integra, c. 0,45 mm longa, 0,25 mm supra basin lata. Flores apice ramulorum ultimorum positi, solitarii, c. 4—8 mm longi, fere 2 mm crassi. Sporophylla fere homomorpha, tetrasticha, e basi utraque rotundata ovato-cymbiformia, in aristulam brevem longe acuminata, viridia, margine utroque dense piloso-denticulata (pilis dentiformibus usque c. 0,03 mm altis), dorso carinata (carina viridi usque ad 0,08 mm alta ad apicem versus piloso-denticulata (pilis dentiformibus vix 0,015 mm altis) latere aligulari ad partem superiorem utriusque marginis versus vitta fibris scleroticis formata angusta ornata; sporophylla dorsalia angustiora, laete viridia; ventralia parum pallidiora et paulo latiora; maxima $1\frac{1}{4}$ mm longa, c. $\frac{3}{5}$ mm lata. Macrosporangia in axillis sporophyllorum inferiorum paucorum vel sporophyllorum ventralium omnium, microsporangia in axillis sporophyllorum plurimorum superiorum vel dorsalium omnium posita. Macrosporae lutescenti-albidae, c. usque 0,3 mm crassae, latere rotundato gibbis rugiformibus flexuosis interdum ramosis literiformibus et reticulatim conjunctis ornatae, inter cristas commissurales et cristam aequatorialem humilem undulatam laeves. Microsporae c. 0,02—0,025 mm crassae, acervatim congregatae miniatae, solitariae rufescenti-pellucidae, latere rotundato statu maturo gibbis capituliformibus stipitatis sparsis (statu immaturo gibbis non satis evolutis coniformibus) ornatae.

Art aus der Gruppe der *S. involvens* (Sw.) Hieron. non Spring, zu der Abteilung dieser Gruppe mit deutlich gefurchtem, flachem (plagiotropen) stielartigem unteren

Stengelteil gehörig. Stielartiger Stengelteil etwa bis 12 cm lang. Wedelartiger Teil im Umriß eiförmig-rundlich mit bis 2 dm Durchmesser. Stengel und Zweige sämtlich dorsiventral ausgebildet, wenn auch die Lateral- und Mittelblätter des stielartigen Stengelteils sehr ähnlich gestaltet sind. Deutlicher sind die Unterschiede beider Blattarten an dem wedelartigen oberen Sproßsystem. Der rhachisartige Stengelteil desselben ist mit den Seitenblättern etwa 3—4 mm breit, dabei die mehr nach oben gerichteten nicht rechtwinklig abstehenden Seitenblätter etwa 3—3$^1/_2$ mm lang und 1$^1/_2$—1$^2/_3$ mm über der Basis breit, die länglich-eiförmigen Mittelblätter 2—2$^1/_4$ mm lang und $^3/_4$—1 mm breit. Die letzten Auszweigungen sind kaum über 1 mm breit, dabei die Seitenblätter derselben 0,5—0,75 mm lang, die meist ganzrandigen Mittelblätter derselben c. 0,45 mm lang und 0,25 mm über der Basis breit. Beide Blattarten sind bei diesen stumpfer als die entsprechenden des rhachisartigen Stengelteils und auch noch der Zweige erster Ordnung.

Nordöstl. Neu-Guinea (Kaiser-Wilhelmsland): in den Wäldern von Kelel c. 180 m ü. M. (Schlechter n. 16153, — 21. Juni 1907 mit Blüten); in den Wäldern des Ibo-Gebirges bei 1000 m ü. M. (Schlechter n. 17797; — 28. Mai 1908 mit Blüten. — Kgl. Berliner Botan. Museum zu Dahlem). — Südöstl. Neu-Guinea: an nicht angegebenem Orte (Burke; wurde von Veitch 1897 an das Herbar des K. Gartens in Kew gesendet und von dort dem K. Berliner Botan. Museum mitgeteilt.

Eine sehr ähnliche Art, mit welcher *S. Hellwigii* verwechselt werden könnte und die sich ebenfalls durch oft dichte Verzweigung der wedelartigen Sproßsysteme auszeichnet, wurde von Dr. Karl Rechinger auf Poperang, einer Insel der Shortlandsgruppe (südlich von der Insel Bougainville) gesammelt und hat von mir den Namen *S. poperangensis*[1]) erhalten. Unsere neue Art unterscheidet sich von derselben außer durch weniger in die Augen fallende Kennzeichen durch den plagiotropen stielartigen Stengelteil und besonders durch die meist dichte Pubeszenz der ventralen Seite der Stengel und Zweige. Diese Pubeszenz der Stengel und Zweige wird auch noch von anderen im Papuagebiet vorkommenden Arten aus der gleichen Gruppe geteilt, so besonders von *S. melanesica* Kuhn, die auf Neu-Hannover und Neu-Guinea vorkommt, auch plagiotrope stielartige Stengel aufweist und überhaupt sehr nahe verwandt ist. Die Stengel und Zweige dieser Art sind aber nicht so dicht und zwar ringsum auf dorsaler und ventraler Seite fein flaumig behaart. Diese Art wird auch höher, hat nicht so dichte Verzweigung der wedelartigen Sproßsysteme, etwas breitere letzte Auszweigungen, spitzere Seitenblätter mit deutlich ausgebildeten Scheinnerven auf der Aligularseite und spitzere Mittelblätter an den Zweigen.

Bemerkt sei noch, daß bei zwei der stärkeren Sproßsysteme von *S. Hellwigii* chlorotische oder doch zum Teil chlorotische, in trockenem Zustande ockergelb erscheinende Zweigteile vorhanden sind, eine Erscheinung, die bei Selaginellen aus dem Papuagebiet sehr häufig vorzukommen scheint.

4. **S. Moszkowskii**[2]) Hieron. n. sp. — *Heterophyllum* e sectione *S. pleiomacrosporangiatarum*, e serie *monostelicarum*, e turma *S. magnificae* Warb. et ex affinitate proxima *S. similis* Kuhn et juxta eam inserendum. Caules verisimiliter $^1/_2$ m vel ultra alti, erecti (pars basilaris repens rhizo-

---

1) Diese Art wird in Rechingers Botanischen und Zoologischen Ergebnissen einer wissenschaftlichen Forschungsreise nach den Samoa-Inseln, dem Neu-Guinea-Archipel und den Salomonsinseln V. Teil publiziert werden.

2) Benannt nach dem Sammler dieser Art Dr. Moszkowski.

phoros flagellaque gerens in speciminibus deficit), ubique heterophylli. Pars simplex inferior petioliformis compressa, plagiotropa, latere dorsali (superiore) subbisulcata, latere ventrali (inferiore) subconvexa olivaceo-vel umbrino-mellea vel fuscescens, nitens, laevis, glabrata, usque ad 4 mm crassa, remote foliata. Pars frondosa caulium subtripinnatim ramosa, ambitu ovata. Rami primi ordinis inferiores usque ad 2 dm longi, subbipinnatim ramosi, rami secundi ordinis inferiores bis, superiores semel furcati vel simplices, usque ad 13 cm longi; rami primi ordinis superiores pinnatim ramosi; supremi bis vel semel furcati. Planum partis rhachiformis caulis foliis lateralibus inclusis 7—8 mm latum, planum ramulorum ultimorum usque ad 6 mm latum. Folia lateralia partis simplicis petioliformis caulis e basi inferiore breviter subtruncato-rotundata virescente et e basi superiore late auriculato-cordata pallescente oblique ovata, in apicem obtusiusculum sensim acuminata, valde inaequilatera, semifacie superiore deorsum altero tanto quam semifacies inferior latiore praedita, margine inferiore integerrima, superiore a basi auriculata longe ciliata (ciliis crebris rectis rigidis usque ad 0,4 mm longis) fere usque ad medium ciliis sensim decrescentibus ornata, indeque usque ultra medium piloso-denticulata, ad apicem versus integerrima, semifacie superiore a basi usque infra medium pallescentia et margine superiore vitta angusta usque ad 0,05 mm lata cellulis prosenchymaticis formata sed parum perspicua nervoque recto ad apicem versus vix vel parum incrassato praedita, nervis falsis fibrisque scleroticis latere aligulari omnino carentia; folia lateralia maxima partis simplicis caulis c. 5 mm longa, $2^1/_2$ mm supra basin lata. Folia intermedia caulis simplicis e basi interiore oblique cordata et basi exteriore auricula majore praedita utraque longe et parce ciliata (ciliis rectis rigidis usque ad 0,45 mm longis) suboblique late falcato-ovata, inaequilatera (semifacie interiore dimidio semifaciei exterioris latiore), in aristulam brevem breviter acuminata, margine inferiore utroque ciliata et ciliis sensim decrescentibus ad apicem versus piloso-denticulata, basi interiore usque fere ad medium vitta pallescente cellulis prosenchymaticis subscleroticis formata angusta vix 0,05 mm lata parum perspicua usque ad medium laminae et nervo mediano ad apicem versus sensim incrassato ornata; folia intermedia partis simplicis caulis maxima auriculis inclusis c. 4 mm longa, 2 mm supra basin lata. Folia partis frondosae caulis iis partis simplicis caulis similia, ramorum ramulorumque sensim decrescentia, lateralia ramorum ramulorumque angustiora; folia lateralia ramulorum ultimorum maxima c. 4 mm longa, $1^1/_4$ mm supra basin lata; folia intermedia ramulorum ultimorum c. 2 mm longa, 1 mm vel paulo ultra supra basin lata. Folia axillaria e basi utraque cordato-auriculata albido-pallescente longe ciliata oblongo-ovata, in apicem obtusiusculum acuminata, aequilatera, ceteris notis foliis lateralibus vulgaribus similia; maxima ad basin ramorum primi ordinis posita c. 3 mm longa, $1^3/_4$ mm supra basin lata; minima ad basin ramulorum ultimorum posita c. $2^1/_2$ mm longa,

vix 1 mm supra basin lata. Flores (in speciminibus rari) ad apicem ramulorum ultimorum positi, solitarii vel (saepius ?) bini, c. 5—7 mm longi, 1 1/2—2 mm crassi. Sporophylla subhomomorpha, e basi utraque rotundata ciliata (ciliis vix ultra 0,15 mm longis) deltoideo-cymbiformia, in aristulam brevem sensim acuminata, margine utroque vitta angusta cellulis prosenchymaticis subscleroticis formata parum perspicua ornata et piloso-denticulata; sporophylla ventralia parum latiora et pallidiora; maxima c. 1 3/4 mm supra basin lata. Macrosporangia in axillis sporophyllorum ventralium, microsporangia in axillis sporophyllorum dorsalium posita. Macrosporae quae adsunt in statum miserum redactae videntur, c. 0,3 mm crassae lutescentes, latere rotundato gibbis subcristiformibus flexuosis ramosis vel literiformibus interdum reticulatim conjunctis ornatae, inter cristam aequatorialem vix magis insignem quam cristae reliquae et inter cristas commissurales cristulis humilioribus vel rugis ornata. Microsporae in specimine jam deciduae a me non repertae sunt.

Die Pflanze wächst wohl bis 1/2 m und darüber hoch. Leider fehlen an den Exemplaren die unteren Rhizomteile, welche Wurzelträger und Ausläufer treiben. Die vorhandenen Teile der Verzweigungssysteme sind überall dorsiventral ausgebildet, auch der unverzweigte stielartige Teil, und zeigen demnach verschieden gestaltete Seiten- und Mittelblätter. Der obere rhachisartige Stengelteil des wedelartigen Sproßsystems ist mit Einschluß der Seitenblätter 7—8 mm, die letzten Zweige nur 5—6 mm breit. Die Seitenblätter des stielartigen Stengelteils sind bis 5 mm lang und 2 1/2 mm über der Basis breit, die der letzten Zweige kaum 4 mm lang und 1 1/4 mm breit. Die Mittelblätter des unverzweigten stielartigen Stengelteils sind 4 mm lang und 2 mm breit. Beide Arten von Blättern sind aber an den letzten Zweigen nur etwa halb so lang und breit. Dieselben zeichnen sich durch lange Bewimperung an beiden Basen und durch das völlige Fehlen von Scheinnerven aus. Blüten sind an den vorliegenden Exemplaren nur wenige vorhanden. An anderen mehr fruchtenden Exemplaren werden sie vielleicht mehr als 7 mm Länge erreichen. Gut ausgebildete Makrosporen dürften wohl dicker als 0,3 mm werden. Die vorhandenen machen den Eindruck als ob sie verkümmert und nicht zur Reife gelangt wären, die reifen ebenso wie alle Mikrosporen sind bei den Exemplaren völlig ausgefallen.

Nordöstl. Neu-Guinea: im hohen Bergwald bei Omeri unweit Tana in Höhe bis 100 m ü. M. (Moszkowsky n. 195 mit nur wenigen alten Blüten, 11. Juli 1910. — Kgl. Berliner Botan. Museum zu Dahlem).

Die nächst verwandte Art ist zweifellos *S. similis* Kuhn, die von Naumann zuerst 1875 an der MacCluer-Bai in Neu-Guinea aufgefunden, dann von D'Albertis 1876 am Fly-River und von Professor L. Schutze am Augustafluß wieder gesammelt wurde. Diese Art hat sehr große Ähnlichkeit, unterscheidet sich aber gut von *S. Moszkowskii* durch das Vorkommen von deutlich ausgebildeten Scheinnerven an der Aligularseite der Seitenblätter, durch viel länger begrannte, meist nur an der äußeren Basis mit wenigen kürzeren Wimpern versehene Mittelblätter und noch durch andere weniger auffallende Kennzeichen.

5. **S. Burkei**[1]) Hieron. n. sp. — *Heterophyllum* e sectione *S. pleiomacrosporangiatarum*, e serie *monostelicarum*, e turma *S. magnificae* Warb. et ex

1) Benannt nach dem Sammler der neuen Art.

affinitate proxima *S. similis* Kuhn et juxta eam inserendum. Caules verisimiliter $1/2$ m vel ultra alti, erecti (pars basilaris repens rhizophoros flagellaque gerens et pars petioliformis fragmento brevi infra partem frondosam excepto in specimine deficit), ubique heterophylli. Pars superior caulium petioliformis compressa, plagiotropa, latere dorsali (superiore) statu humido subtrigono-convexa, statu sicco leviter bisulcata, latere ventrali (inferiore) convexa, fulva vel olivaceo-fulva, nitens, angulis subhirsuto-pubescens, usque ad 5 mm (infra partem frondosam systematis ramificationis) crassa (lata), remote foliata. Pars frondosa systematis ramificationis subtripinnatim ramosa, ambitu late ovata (?). Rami cauli similes, angulis subhirsuto-pubescentes. Rami cauli similes, angulis subhirsuto-pubescentes. Rami primi ordinis inferiores (in specimine) usque ad 2 dm longi, subbipinnatim ramosi, superiores repetito (ter vel bis) furcati, supremi semel furcati vel simplices. Planum partis rhachiformis caulis foliis lateralibus inclusis 1—$1\,1/4$ cm latum, planum ramorum ultimorum $3/5$—1 cm latum. Folia lateralia partis petioliformis e basi interiore breviter truncata in angulum apice rotundatum protracta sparse ciliata (ciliis c. 4—5, 0,13—0,16 mm longis subrectis vel leviter flexuosis rigidiusculis) viridi et e basi superiore cordato-rotundata pallescente parte ima brevius ciliata (ciliis vix 0,1 mm longis) indeque pilis sensim decrescentibus piloso-denticulata oblique subfalcato-ovata, in apicem obtusiusculum brevissime piloso-denticulatum acuminata, parte superiore aequilatera, inferiore inaequilatera (semifacie superiore supra basin c. dimidio semifaciei inferioris latiore), margine utroque basibus summoque apice exceptis integerrima, nervo ad apicem versus parum incrassato instructa, latere aligulari ad apicem versus utraque semifacie inter nervum et marginem nervis falsis fibris paucis formatis ornata, vix ultra 5 mm longa, $2\,1/2$ mm supra basin lata. Folia intermedia partis petioliformis e basi exteriore manifeste auriculata (auricula subincurva rotundata viridi ciliis crebris vix usque ad 0,2 mm longis patentibus rigidiusculis subrectis ornata) et e basi superiore rotundata brevius ciliata vel piloso-denticulata subfalcato-ovata, in aristam brevem vix piloso-denticulatam acuminata, subaequilatera, margine utroque vitta angusta cellulis prosenchymaticis subscleroticis formata vix usque ad 0,04 mm lata lutescente ornata, nervo ad apicem versus parum incrassato instructa; folia intermedia partis petioliformis caulis maxima auricula aristaque inclusa c. 6 mm longa, c. $2\,1/2$ mm supra basin lata. Folia lateralia partis rhachiformis caulis iis partis peduncuIiformis caulis similia, sed majora, usque ad 7 mm longa et 3 mm supra basin lata. Folia intermedia partis rhachiformis cauliis iis partiis petioliformis caulis similia, sed paulo minora. Folia axillaria ad basin ramorum primi ordinis posita aequilatera, e basi utraque cordato-rotundata pallescente parte ima brevius ciliata indeque piloso-denticulata ovata, recta, minora quam folia lateralia vulgaria partis rhachiformis caulis, vix 5 mm longa, $2\,1/2$ mm supra

basin lata, ceteris notis foliis lateralibus vulgaribus partis rhachiformis caulis similia. Folia ramorum ramulorumque simila foliis partis rhachiformis caulis, sed sensim decrescentia; folia lateralia ramulorum ultimorum angustiora, c. 5—5 1/2 mm longa, vix 2 mm supra basin lata. Folia intermedia eorum (arista auriculaque exteriore inclusis) vix ultra 2 3/4 mm longa, vix 1 1/4 mm supra basin lata. Flores apice ramulorum positi, solitarii vel bini (in specimine rari), 1/2—1 cm longi, 2—2 1/2 mm crassi. Sporophylla tetrasticha, homomorpha), e basi utraque rotundata ovato-deltoideo-cymbiformia, in aristam brevem acuminata, margine utroque creberrime piloso-denticulata (pilis dentiformibus usque ad 0,05 mm altis), dorso carinata (carina obscurius viridi integra usque ad 0,05 mm alta); sporophylla maxima parum ultra 1 1/2 mm longa, parum ultra 1 mm supra basin lata. Macrosporangia in specimine desiderantur. Microsporangia in axillis sporophyllorum omnium posita. Microsporae usque ad 0,02 mm crassae, acervatim congregatae aurantiacae, solitariae lutescenti-pellucidae, latere rotundato gibbis coni- vel breviter capituliformibus sessilibus sparse ornatae.

Die neue Art bildet wohl kaum viel über 1/2 m hohe wedelartige Sproßsysteme mit 6 bis kaum 13 mm breiten dorsiventralen Verzweigungen, bis höchstens 7 mm langen und 3 mm über der Basis breiten Lateralblättern an der rhachisartigen Hauptachse und nicht über 6 mm langen, 2 1/2 mm breiten, größten Mittelblättern am stielartigen Teil derselben. Die Seitenblätter zeigen nur an der Spitze auf der Aligularseite sehr kurze Scheinnerven, den Mittelblättern fehlen diese ganz. Die Blüten erreichen vielleicht mehr als 1 cm Länge. An dem vorliegenden Exemplar sind leider nur sehr wenige vorhanden. In den Sporophyllachseln befinden sich nur Mikrosporangien.

Südöstl. Neu-Guinea: an nicht angegebenem Fundorte (Burke; das Exemplar wurde von Veitch 1897 an das Herbar des Kgl. Botanischen Gartens in Kew gesendet und von dort dem Kgl. Berliner Museum mitgeteilt).

Auch diese Art ist sehr nahe verwandt mit *S. similis* Kuhn und daher auch mit der oben beschriebenen *S. Moszkowskii* Hieron. Von ersterer unterscheidet sie sich durch die an der unteren Basis deutlich abgestutzten und nicht abgestutzt-keilförmig zulaufenden Lateralblätter, durch das Vorhandensein von nur sehr kurzen Scheinnerven an der Spitze auf der Aligularseite derselben, durch schmälere, kurzer begrannte, mit deutlichem sklerotischen Rande beiderseits versehene Mittelblätter usw., von *S. Moszkowskii* unterscheidet sie sich durch die im allgemeinen etwas breitere, dorsiventrale, rhachisartige Hauptachse und ebensolche Zweige und daher größere Seitenblätter, durch die schmäleren, nur an der Basis bewimperten und gegen die Spitze mit Haarzähnchen versehenen, sonst aber ganzrandigen, mit deutlichem sklerotischen Rande versehenen und nicht wie bei *S. Moszkowskii* durch das Vorhandensein von größeren Spaltöffnungen, hyalin punktiert erscheinenden Mittelblätter usw.

Var. **luisiadensis** Hieron. n. var. — Differt a forma typica foliis lateralibus basi inferiore saepe subexciso-truncatis in angulum apice subacutiusculum productis, foliis intermediis abrupte in aristam paulo longiorem acuminatis, ad apicem versus vitta satis perspicua margine non ornatis, ceteris notis cum ea omnino congruere videtur.

Die Varietät unterscheidet sich von der Hauptform durch an der unteren Basis oft etwas ausgeschnitten abgestutzte, in einen bisweilen ziemlich spitzen Winkel vor-

gezogene Seitenblätter, durch im allgemeinen etwas länger begrannte und in die Granne mehr abgebrochen zugespitzte, am oberen Ende beiderseits mit einem deutlichen sklerotischen Rande versehene (es sind bisweilen nur einige prosenchymatische Zellen an den Randzellen vorhanden) Mittelblätter, stimmt aber sonst in den übrigen Merkmalen mit der Hauptform überein.

Louisiaden-Archipel: auf der Insel Rossell oder Arova (W. Mac Gregor im Jahre 1889; wurde von Ferdinand v. Müller an Luerssen gesendet, jetzt im Herbar S. K. H. des Prinzen Roland Bonaparte in Paris).

Die Exemplare dieser Varietät sind leider sehr mangelhaft und bestehen nur aus einigen Seitenzweigen mit Blüten, so daß es mir nicht möglich ist, weitere Unterschiede von der Hauptform festzustellen. Die Unterschiede, welche vorhanden sind, scheinen mir nicht bedeutend genug zu sein, um diese Form als besondere Art zu betrachten, dennoch ist es möglich, daß, wenn von dieser Varietät bessere Exemplare vorliegen werden, sich vielleicht noch weitere Unterschiede ergeben, so daß sie dann als besondere Art (*S. luisiadensis* Hieron.) zu betrachten wäre.

6. **S. wariensis** Hieron. n. sp. — *Heterophyllum* e sectione *S. pleiomacrosporangiatarum*, e serie *monostelicarum*, e turma *S. magnificae* Warb. et ex affinitate *S. similis* Kuhn et praesertim *S. Burkei* Hieron. et juxta eas inserendum. Caules verisimiliter $1/2$ m vel ultra alti, erecti (pars basilaris repens rhizophoros flagellaque gerens in specimine deficit), ubique heterophylli. Pars petioliformis caulium compressa, plagiotropa, atere dorsali et ventrali convexa, submelleo-fulva, subopaca vel subnitens, subdense foliata, angulis subhirsuto-pubescens, in specimine usque ad 4 mm crassa. Pars frondosa laxe tri- vel subquadripinnatim ramosa, ambitu rotundato-ovata. Rami cauli similes, angulis subhirsuto-pubescentes. Rami primi ordinis inferiores in specimine usque ad $2^1/_2$ dm longi, laxe subtripinnatim ramosi, ramis secundi ordinis inferioribus 2 subbipinnatim ramosis, ceteris paucis repetito vel semel furcatis, supremis simplicibus, omnibus elongatis. Planum partis petioli- et rhachiformis caulis foliis lateralibus inclusis c. 1—$1^1/_4$ cm latum, planum ramorum primi ordinis c. 8—10 mm, ramorum secundi et tertii ordinis vix ultra 7 mm, ramulorum ultimorum abbreviatorum flores gerentium c. 3—4 mm latum. Folia lateralia partis petioliformis e basi inferiore cordato-rotundata viridi minute piloso-denticulata et e basi superiore parum pallescente minute piloso-denticulata suboblique falcato-ovata, acuminata, submucronata, parum inaequilatera (semifacie superiore paulo latiore), margine inferiore subintegra vel obsolete piloso-denticulata, margine superiore vitta albicante cellulis prosenchymaticis subscleroticis formata usque ad 0,06 mm lata ornata et ubique minute piloso-denticulata (pilis dentiformibus vix ultra 0,02 mm altis), nervo mediano ad apicem versus incrassato praedita, nervis falsis carentia, sed interdum loco nervorum falsorum fibris nonnullis congregatis ornata; folia lateralia maxima partis petioliformis c. 7 mlm longa 4 mm supra basin lata. Folia intermedia partis petioliformis cauis e basi exteriore manifeste auriculata (auricula incurva ciliis crebris rigidis hamato-incurvis vel subrectis vix 0,15 mm longis ornata) et e basi interiore sub-

cordato-rotundata minute piloso-denticulata oblique falcato-ovata, subaequilatera, in aristam vix 1 mm longam acuminata, parte inferiore marginis exterioris subintegra vel obsolete piloso-denticulata, parte superiore ejus et margine interiore toto piloso-denticulata (pilis dentiformibus maximis basi marginis interioris c. 0,05—0,06 mm altis, a basi ad apicem versus decrescentibus); folia intermedia partis petioliformis maxima (auricula exteriore c. $^1/_2$ mm longa et arista c. 1 mm longa inclusa) c. 7 mm longa, $3^1/_2$ mm supra basin lata. Folia lateralia et intermedia partis rhachiformis caulis iis partis pedunculiformis caulis similia; ramorum et ramulorum sensim decrescentia; folia lateralia eorum angustiora, acutiuscula, e basi inferiore cordato-auriculata ciliata viridi et e basi superiore cordata ciliata pallescente oblique falcato-oblonga, inaequilatera (semifacie superiore c. $^1/_3$ latitudinis semifaciei inferioris latiore), margine inferiore basi ciliata apiceque minute piloso-denticulato exceptis integra, superiore usque ad medium piloso-denticulata, cetera parte superiore subintegra, parte inferiore semifaciei superioris ad marginem versus usque ad medium pallescentia et vitta cellulis prosenchymaticis formata angusta parum perspicua margine superiore ornata, inter nervum medianum et marginem utrumque in epidermide lateris aligularis nervos falsos fibris formatos saepe parte inferiore interruptos quarta parte basilari laminae evanescentes gerentia. Folia axillaria e basi utraque rotundata ovata, recta, acuminata, aequilatera, ad partem inferiorem marginis utriusque versus parum pallescentia et piloso-denticulata, ceteris notis foliis lateralibus vulgaribus similia; maxima ad basin ramorum primi ordinis posita c. 5 mm longa, $2^1/_2$ mm infra medium lata. Folia intermedia ramorum ramulorumque angustiora quam ea caulis. Folia lateralia ramulorum ultimorum abbreviatorum flores gerentium c. $2^1/_2$—3 mm longa, $^3/_4$—1 mm supra basin lata; folia intermedia eorum c. $1^1/_2$—2 mm longa, $^3/_4$— vix 1 mm infra medium lata; folia axillaria ad basin ramulorum ultimorum posita vix ultra $2^1/_2$ mm longa, $^3/_4$ mm supra basin lata. Flores apice ramulorum ultimorum abbreviatorum solitarii vel ad apicem ramorum elongatorum 2—4 sessiles, $^1/_2$—$1^1/_2$ cm longi, 2—$2^1/_2$ mm crassi. Sporophylla tetrasticha, homomorpha, e basi utraque rotundata deltoideo-cymbiformia, in aristam sensim acuminata, margine utroque crebre piloso-denticulata (pilis dentiformibus vix ultra 3 mm altis), dorso carinata (carina virescente vix 0,05 mm alta sparse et minute piloso-denticulata); sporophylla maxima vix 2 mm longa, $1^1/_4$ mm supra basin lata. Macrosporangia in specimine desiderantur. Microsporangia in axillis sporophyllorum omnium posita. Microsporae c. 0,025 mm crassae, acervatim congregatae aurantiacae, solitariae lutescenti-hyalinae, latere rotundato gibbis capituliformibus stipitatis ornatae.

Vermutlich bis $^1/_2$ m und vielleicht darüber hohe wedelartige Sproßsysteme, die oben locker drei-, bisweilen bis vierfach fiederig verzweigt sind und überall dorsiventral ausgebildet zu sein scheinen, mit Ausnahme vielleicht des unteren rhizomartigen Teiles

des stielartigen Stengels und der Ausläufer, die an dem Exemplar fehlen. Die Breite des stielartigen und rhachisartigen Stengelteils beträgt 1—1 1/4 cm, die der Zweige erster Ordnung 8—10 mm, die der Zweige zweiter und dritter Ordnung kaum über 7 mm und der blütentragenden letzten Kurzzweige etwa nur 3—4 mm, immer mit Einschluß der Seitenblätter. Die Seitenblätter selbst sind an der Hauptachse bis 7 mm lang und 4 mm über der Basis breit, die Mittelblätter derselben mit dem 1/2 mm langen Öhrchen und der 1 mm langen Grannenspitze bis ca. 7 mm lang und 3 1/2 mm über der Basis breit. Die Seitenblätter der blütentragenden Kurzzweige sind nur 2 1/2—3 mm lang, 3/4—1 mm über der Basis breit und deren Mittelblätter 1 1/2—2 mm lang, 3/4 bis kaum 1 mm unterhalb der Mitte breit. Die entweder einzeln auf ganz kurzen Zweigen oder zu 2 bis 4 an den Enden der langen Zweige erster bis dritter Ordnung befindlichen Blüten sind 1/2—1 1/2 cm lang und 2—2 1/2 mm dick. Die am vorliegenden Exemplare vorhandenen Blüten enthalten in den Sporophyllachseln nur Mikrosporangien.

Nordöstl. Neu-Guinea: in den Wäldern des Gomadjidji-Hügels am Waria, bei ca. 300 m ü. M. (Schlechter n. 17471, mit entwickelten, nur Mikrosporangien tragenden Blüten, 14. März 1908. — Kgl. Berliner Botan. Museum zu Dahlem).

Die auch in die Verwandtschaft, wenn auch weitere, der *S. similis* Kuhn gehörende Art zeichnet sich vor allen Verwandten durch das nicht seltene Vorhandensein von 2—4 Blüten an den Enden der Zweige erster bis dritter Ordnung aus. Von *S. similis* Kuhn unterscheidet sie sich noch durch an der unteren Basis abgestutzte, in eine grüne, fast öhrchenförmige Ecke oft etwas nach unten vorgezogene Seitenblätter durch schmälere, länger in die Granne zugespitzte Mittelblätter der Zweige usw., von *S. Moszkowskii* Hieron. ebenfalls durch die andere Beschaffenheit der unteren Basis der Seitenblätter, durch das Vorhandensein von gut ausgebildeten Scheinnerven in der Epidermis der Aligularseite der Seitenblätter des wedelartigen Sproßteils, durch mehr allmählich in eine längere Granne zugespitzte Mittelblätter usw. Am nächsten steht die Art noch der *S. Burkei* Hieron., von der sie sich durch die etwas mehr nach unten herabgezogene, grüne untere Ecke der Seitenblätter des wedelartigen Sproßsystems, durch viel länger von der Spitze derselben herablaufende, nur an der Blattbasis fehlende Scheinnerven derselben, durch kleinere, schmälere, aber mit etwas längerer Granne versehene Sporophylle usw. unterscheidet.

7. **S. Kerstingii**[1]) Hieron. n. sp. — *Heterophyllum* e sectione *S. pleiomacrosporangiatarum*, e serie *monostelicarum*, e turma *S. magnificae* Warburg eique proxime affinis. Caules e parte basilari repente rhizophoros c. 0,6 mm crassos vix ultra 2 cm longos stramineo-griseos et flagella heterophylla gerente ascendentes vel suberecti, verisimiliter 1/2 m vel ultra alti, ubique heterophylli; pars simplex petioliformis caulium compressa, anceps, subplagiotropa, latere dorsali (superiore) statu sicco leviter bisulcata, latere ventrali (inferiore) convexa, olivacea vel fuscescens, subnitens, laevis, glabra, usque ad 4 mm crassa; pars frondosa caulium decomposito-subtripinnatim ramosa, ambitu deltoideo-ovata, c. 3—4 dm longa lataque. Rami primi ordinis utroque latere c. 6—8, inferiores usque ad 2 dm longi, subbipinnatim ramosi, rami secundi ordinis inferiores eorum pinnatim vel subdichotome ramosi, ramos tertii ordininis utroque latere

---

1) Benannt nach dem Sammler der Art Regierungsrat Dr. W. Kersting.

1—3 simplices elongatos usque ad 1 dm longos gerentes; rami primi et secundi ordinis superiores simplices. Planum partis rhachiformis caulis foliis lateralibus inclusis c. 1—1 $^1/_2$ cm, ramorum primi ordinis c. 12—13 mm, ramorum secundi ordinis 10—12 mm, ramorum tertii ordinis 7—10 mm, ramulorum ultimorum abbreviatorum floriferorum vix ultra 3 mm latum. Folia lateralia partis simplicis petioliformis et rhachiformis caulis flagellorumque e basi inferiore sinuata breviter pallescente ima parte ciliata (ciliis patentibus usque ad 0,25 mm longis rigidulis) deinde pilosa (pilis vix ultra 0,1 mm longis) et e basi superiore late producta late pallescente cordato-rotundata ima parte pauciciliata (ciliis patentibus 0,25 mm longis) denique usque ad medium laminae creberrime piloso-denticulata (pilis dentiformibus vix 0,1 mm longis) oblique falcato-ovata, acutiuscula (superiora partis petioliformis flagellorumque, omnia partis rhachiformis) vel obtusiuscula (inferiora partis petioliformis et flagellorum), parte basilari valde inaequilatera (semifacie superiore altero tanto latiore), parte apicali aequilatera, margine utroque ad apicem versus brevissime piloso-denticulata, margine superiore summo apice excepto albido-marginata (vitta cellulis prosenchymaticis formata ad latus interius non exacte definita usque ad 0,15 mm parte inferiore marginis lata), nervo mediano a medio sensim incrassato et latere aligulari fibris brevibus parum perspicuis ubique sparsis ornata; folia lateralia baseos partis petioliformis et partis inferioris flagellorum minora quam ea partis rhachiformis; maxima partis rhachiformis caulis c. 9 mm longa, 5 mm supra basin lata. Folia axillaria ad basin ramorum primi ordinis posita subaequilatera vel aequilatera, e basi utraque cordato-rotundata deltoideo-ovata, acutiuscula, margine utroque usque ultra medium laminae crebre piloso-denticulata, ceteris notis foliis lateralibus vulgaribus similia; maxima c. 5 mm longa, 3 mm supra basin lata. Folia intermedia partis petioliformis et rhachiformis caulis flagellorumque e basi exteriore late subauriculato-rotundata deorsum protracta et e basi interiore angustius cordato-rotundata late falcato-ovata, in aristam c. 0,5 mm longam abrupte acuminata, margine utroque ubique crebre piloso-denticulata (pilis dentiformibus baseos exterioris maximis usque ad 0,1 mm longis, baseos interioris parum brevioribus; pilis a basibus ad apicem versus sensim decrescentibus), lamina ubique stomatibus crebris pellucido-punctulata; folia intermedia partis petioliformis et rhachiformis maxima c. 5 mm longa, 3 $^1/_2$ mm supra basin lata. Folia ramorum omnium iis caulis petioliformis et rhachiformis similia, sed angustiora et sensim minora; folia lateralia ramulorum ultimorum floriferorum abbreviatorum minima c. 2 $^1/_2$ mm longa, $^3/_4$ mm supra basin lata; folia intermedia eorum manifeste basi exteriore auriculata, auricula lata rotundata inclusa vix 2 mm longa, vix 1 mm supra basin lata; folia axillaria ultima ad basin ramulorum floriferorum posita c. 2 $^1/_2$ mm longa, 1 mm supra basin lata. Flores apice ramulorum omnium plerumque bini sessiles vel infra

apicem eorum in ramulis abbreviatis vix usque ad 5 mm longis solitarii, $1/2$—$2\,1/2$ cm longi, c. 2 mm crassi, tetrastichi. Sporophylla subhomomorpha, e basi utraque rotundata deltoideo-cymbiformia, acuta, mucronata, viridia, ad margines versus pallescentia, margine utroque crebre piloso-denticulata (pilis dentiformibus vix ultra 0,04 mm altis), dorso carinata (carina obscurius viridi vix ultra 0,05 mm alta integra); sporophylla ventralia parum latiora; maxima c. 2 mm longa, 1 mm supra basin lata. Macrosporangia in axillis sporophyllorum ventralium, microsporangia dorsalium posita. Macrosporae c. 0,3 mm crassae, statu sicco cremeae, statu humido cremeo-pellucidae, gibbis rugiformibus flexuosis vel subliteriformibus ubique etiam inter cristam aequatorialem rugiformem cristasque commissurales similes ornatae. Microsporae c. 0,02 mm crassae, acervatim congregatae cremeae, singulae cremeo-pellucidae, latere rotundato gibbis capituliformibus sessilibus sparsis ornatae.

Etwa $1/2$ m hohes Kraut mit locker dreifach, mit den Kurzzweigen vierfach verzweigten, im Umriß breit eirunden Wedeln, überall dorsiventral ausgebildet. Stiel- und rhachisartige Stengelteile mit Einschluß der Seitenblätter 1—$1\,1/2$ cm breit, Zweige an Breite abnehmend, letzte blütentragende Kurzzweige kaum über 3 mm breit mit Einschluß der Seitenblätter. Die an der unteren Basis ausgebuchteten, an der oberen breit vorgezogenen, an beiden blässer gefärbten und ganz unten mit wenigen bis 0,25 mm langen Wimpern, sonst nur mit kurzen Haarzähnchen am Rande versehenen Seitenblätter sind bis 9 mm lang und 5 mm über der Basis breit, nehmen an den Zweigen aber nach und nach an Größe ab und sind an diesen verhältnismäßig schmäler, ebenso die an der äußeren Basis mit breitem Öhrchen versehenen sichelförmig eirunden, in eine bis 0,5 mm lange Granne kurz zugespitzten, am Rande überall mit kurzen Haarzähnchen besetzten Mittelblätter. Die Axillarblätter sind kleiner als die zugehörigen gewöhnlichen Seitenblätter, normal gleichseitig. Die Blüten sind bis $2\,1/2$ cm lang, etwa 2 mm dick, genau tetrastisch und stehen vermutlich mehr oder weniger wagrecht ab, da die Makrosporangien auf die ventralen, die Mikrosporangien auf die dorsalen Sporophylle beschränkt zu sein scheinen.

Nordöstl. Neu-Guinea: auf dem Gipfel des Oertzen-Gebirges bei Tajomana im Hochwald bei 1100 m ü. M. (Kersting n. 2133 — kleine Pflanze ohne Blüten, aber mit vollständigem Rhizom, 15. Mai 1869. — Kgl. Berliner Botan. Museum zu Dahlem); in den Wäldern des Kani-Gebirges bei 1000 m ü. M. (Schlechter n. 17128 — mit zahlreichen Blüten, 2. Jan. 1908. — Kgl. Berliner Botan. Museum zu Dahlem).

Die am meisten verwandte Art ist die auf den Philippinen heimische *S. magnifica* Warburg, die habituell sehr ähnlich ist, aber viel stumpfere, am Oberrande mit weniger langen, nicht abstehenden, sondern nach oben gerichteten Haarzähnchen versehene Seitenblätter, mit kurzer Weichspitze versehene, sonst ähnliche Mittelblätter, dickere und längere Blüten und dem entsprechend größere, aber mit weniger langer Spitze versehene Sporophylle besitzt und sich auch noch sonst unterscheidet. Von den aus dem Papuagebiete bisher bekannt gewordenen, der Gruppe der *S. magnifica* Warburg angehörenden Arten unterscheidet sich *S. Kerstingii*, abgesehen von anderen, weniger auffallenden Unterschieden, durch die viel breiteren dorsiventralen Zweige und kann dieselbe daher kaum mit diesen verwechselt werden.

8. S. **Schefferi**[1]) Hieron. n. sp. — *Heterophyllum* e sectione *S. pleiomacrosporangiatarum*, e serie *monostelicarum*, e turma *S. myosuroides* (Kaulf.) Spring., ex affinitate *S. birarensis* Kuhn. Caules c. 2—3 dm alti, e basi breviter repente rhizophoros vix ultra 1 cm longos compresso-teretes vix ultra 0,6 mm crassos avellaneo-cremeos flagellaque brevia mox assurgentia gerente ascendentes vel suberecti, glabri, laeves, straminei vel ochroleuci; pars simplex petioliformis caulium basi subtetragono-teres, c. 1—1 $^1/_2$ mm crassa, tetrastiche foliata, ceterum ad apicem versus sensim magis compressa, anceps, dorsiventraliter foliata, ubique heterophylla; pars rhachiformis caulium parti petioliformi superiori similis, foliis lateralibus accrescentibus densius foliata, decomposito-bipinnatim vel rarissime subtripinnatim ramosa; ambitu systematis ramificationis ovato vel lanceolato. Rami primi ordinis inferiores c. 4—8 cm longi, $^1/_2$—1 $^1/_2$ cm inter se remoti, pinnatim, rarissime ramis secundi ordinis vel ramulis infimis vix ultra 2 $^1/_2$ cm longis furcatis subbipinnatim ramosi. Planum partis rhachiformis caulium foliis lateralibus inclusis c. 5—6 mm, ramorum primi ordinis 4—5 mm, ramulorum 2—3 mm latum. Folia postica (lateralibus respondentia) baseos partis petioliformis caulium a basi inferiore auriculata (auricula viridi decurrente deorsum protracta ovata) deinde cuneato-rotundata et e basi superiore dilatata rotundata oblique ovata, obtusiuscula, inaequilatera (semifacie antica altero tanto latiore), parte superiore marginis inferioris sparse piloso-denticulata (pilis dentiformibus vix ultra 0,02 mm altis), margine superiore usque ultra medium crebre ciliata (ciliis rigidis patentibus; basilaribus maximis usque ad 0,2 mm longis, mox decrescentibus), ad apicem versus ut margine altero breviter piloso-denticulata, nervo mediano ad apicem versus parum incrassato infra apicem laminae evanescente praedita, usque c. 2 mm longa, 1 $^1/_2$ mm supra basin lata. Folia antica basilaria partis petioliformis caulium (foliis intermediis respondentia) lateralibus similia, e basi inferiore auriculata deinde cuneato-rotundata et e basi superiore late rotundata in mucronem brevem acuminata, parte inferiore inaequilatera (semifacie antica hic dimidia parte latiore), utroque margine piloso-denticulata (pilis dentiformibus 0,02—0,03 mm altis), vix ultra 2 mm longa, 1 $^1/_2$ mm supra basin lata. Folia lateralia partis petioliformis superioris et partis rhachiformis caulium foliis posticis basilaribus similia, sed longiora et pro conditione parum angustiora, usque ad 3 mm longa, 1 $^3/_4$ mm supra basin lata. Folia intermedia earum anticis basilaribus partis petioliformis inferioris caulium similia, sed in mucronem longiorem c. $^1/_4$ longitudinis laminae aequantem acuminata, maxima c. 2 $^1/_2$ mm longa, 1 $^1/_2$ mm supra basin lata. Folia axillaria ad basin ramo-

---

1) Benannt nach Dr. Rud. H. C. C. Scheffer, welcher die von Teysmann im nordwestlichen Neu-Guinea gesammelten Pflanzen veröffentlichte. (Ann. du Jard. Buitenzorg I. 1 [1876] p. 1 u. f.).

rum primi ordinis posita aequilatera, e basi utraque rotundata ovata, obtusiuscula, parte inferiore utriusque marginis ciliata et ciliis sensim decrescentibus parte superiore ejus breviter piloso-denticulata, ceteris notis foliis lateralibus vulgaribus similia. Folia lateralia ramorum ramulorumque decrescentia e basi inferiore truncato-rotundata et superiore rotundata subfalcato-ovato-oblonga, acutiuscula, angustiora, aequilatera, parte inferiore marginis superioris vix usque ad medium ciliata (ciliis mox decrescentibus) et hic vitta cellulis prosenchymaticis subscleroticis formata usque ad 0,08 mm lata ornata; minima ramulorum ultimorum c. 1 $1/2$ mm longa, $3/4$ mm infra medium lata. Folia intermedia ramorum ramulorumque iis partis rhachiformis caulium similia; minima arista c. $1/3$ longitudinis aequante inclusa c. 1 $1/2$ mm longa et $1/2$ mm infra medium lata. Folia axillaria ad basin ramulorum posita iis ad basin ramorum primi ordinis positis similia, sed minora, c. 2 mm longa, vix 1 mm medio lata. Flores apice ramorum ramulorumque solitarii, valde platystichi, c. 4—8 mm longi, c. 2 mm lati. Sporophylla dorsalia e basi utraque breviter rotundata oblique deltoideo-cymbiformia, acuta, semifacie in lumen inclinata viridi dimidia parte latiore et semifacie altera angustiore hyalino-pallescente praedita, margine utroque imis basibus exceptis sparse piloso-denticulata (pilis dentiformibus usque ad 0,03 mm altis), dorso carinata (carina parte inferiore c. 0,05 mm, parte superiore usque ad 0,2 mm vel paulo ultra alta, parte inferiore marginis integra, parte superiore ejus sparse piloso-denticulata, obtusa); sporophylla dorsalia maxima c. 1 $1/2$ mm longa, 0,7 mm supra basin lata. Sporophylla ventralia e basi utraque rotundata cucullato-deltoideo-cymbiformia, in aristam c. $1/5$ longitudinis laminae aequantem acuminata, aequilatera, semifacie utraque hyalino-pallescente praedita, margine utroque imis basibus exceptis crebre pilosa (pilis dentiformibus rigidis usque ad 0,06 mm altis), dorso vix vel obsolete carinata; sporophylla ventralia maxima c. 1 $1/2$ mm longa, $3/4$ mm supra basin lata. Macrosporangia in axillis sporophyllorum ventralium, microsporangia dorsalium posita. Macrosporae c. 0,25—0,3 mm crassae, statu sicco ebeneae, statu humido luteae, latere rotundato gibbis rugiformibus minutis reticulatim conjunctis ornatae. Microsporae c. 0,03 mm crassae, acervatim congregatae rubrae, singulae aurantiaco-pellucidae, laeves.

Etwa 2—3 dm hohes Kraut mit unverzweigtem, unten tetrastisch mit sehr ähnlichen und gleich großen Seiten- und Mittelblättern besetzten, weiter oben dorsiventral ausgebildeten, deutlich heterophyllen stielartigen Stengelteil und mit doppelt (selten partiell dreifach) fiederig verzweigtem, im Umriß eirunden oder lanzettlichen oberen Wedelteil, kurz gewimperten, ungleichseitigen, breit eirunden, stumpfen Seitenblättern an den unteren Teilen und kurzgewimperten, schmäleren, gleichseitigen, spitzeren Seitenblättern an den Zweigen und mit an der äußeren Basis mit Öhrchen versehenen, am Rande mit Haarzähnchen besetzten, kurz stachelspitzigen an den unteren Teilen und ähnlichen, aber mit längerer Stachelspitze versehenen Mittelblättern an den Wedelzweigen, mit 4—8 mm langen, c. 2 mm breiten, sehr platystischen Blüten, mit hohem Kiel am oberen Rücken versehenen ungleichseitigen dorsalen und fast ungekielten,

gleichseitigen, hyalinen ventralen Sporophyllen, welche beide an den Rändern kürzere Haarzähnchen tragen.

Nordöstl. Neu-Guinea: in den Wäldern des Finisterre-Gebirges 1200 m ü. M. (SCHLECHTER n. 19089 — mit wenigen Blüten 14. Jan. 1909. — Kgl. Berliner Botan. Museum zu Dahlem).

Die Art ist nahe verwandt mit *S. birarensis* Kuhn, welche ich früher unter die Gruppe der *S. suberosa* Spring gestellt habe, neuerdings aber auch in die Gruppe der *S. myosuroides* (Kaulf.) Spring unterbringe, da sie, wenn auch nur sehr kurze, doch charakteristische Ausläufer an der Basis der stielartigen Stengelteile aufweist. *S. birarensis* unterscheidet sich von *S. Schefferi* durch breitere, aus herzförmigen Basen eirund gestaltete Seitenblätter der Wedelzweige, durch nicht in eine Grannenspitze verlängerte, sondern nur zugespitzte Mittelblätter derselben, durch weniger deutlich platystich ausgebildete, anscheinend fast aufrechte Blüten, deren dorsale und ventrale Sporophylle, wenn auch verschieden, doch sehr ähnlich und gleich groß sind, durch den niedrigeren Kiel der auch kleineren dorsalen Sporophylle, durch die Stellung der Makrosporangien in den Achseln der meisten sowohl ventralen wie dorsalen Sporophylle und der Mikrosporangien in nur wenigen obersten dorsalen Sporophyllen, durch die angefeuchtet mehr zitronen- oder schwefelgelb erscheinenden Makrosporen usw.

9. **S. Schumanni**[1] Hieron. n. sp. — *Heterophyllum* e sectione *S. pleiomacrosporangiatarum*, e serie *monostelicarum*, e turma *S. jungermannioides* (Gaud.) Spring juxta *S. Niederleinii* Hieron. inserenda. Caules decumbentes, repentes, rhizophoros tenues c. 0,15 mm crassos compresso-teretes fulvo-virentes vix ultra 1 cm longos gerentes, parte inferiore dichotome, parte superiore subbipinnatim laxe ramosi, ubique heterophylli. Planum caulium foliis lateralibus inclusis c. 5 mm, ramorum ramulorumque c. 2—3 mm latum. Folia lateralia e basi inferiore subtruncato-cuneata et superiore rotundata suboblique ovata, breviter acuminata, ima basi marginis inferioris longius pilosa (pilis usque ad 0,05 mm longis), ad apicem versus breviter piloso-denticulata (pilis dentiformibus vix 0,015 mm altis), parte inferiore marginis superioris subciliata (ciliis basilaribus 0,1 mm longis) et ciliis mox decrescentibus ad apicem versus breviter piloso-denticulata; folia lateralia caulium maxima c. $2^1/_2$ mm longa, $1^1/_4$ mm supra basin lata. Folia axillaria e basi utraque cuneata sublanceolata, breviter acuminata, obtusiuscula, parte inferiore utriusque marginis longius, ad apicem versus breviter piloso-denticulata; folia axillaria maxima ad basin ramorum primi ordinis posita c. 1,7 mm longa, vix ultra 0,8 mm lata. Folia intermedia e basi exteriore vix auriculata et e basi interiore rotundato-cuneata ovata, in aristam tertiam usque ultra dimidiam partem (in ramulis) longitudinis laminae aequantem breviter acuminata, margine utroque sparse piloso-denticulata (pilis dentiformibus vix ultra 0,02 mm longis); folia intermedia maxima caulium c. $1^1/_2$ mm (arista $^1/_2$ mm longa inclusa) longa, c. $^3/_4$ mm infra medium lata. Flores c. 5—6 mm longi, $1^1/_2$ mm crassi, tetrastichi, ascendentes. Sporophylla subhomomorpha e basi utra-

---

1) Benannt nach Prof. Dr. KARL SCHUMANN, ehemaligem Kustos am Kgl. Berliner Botanischen Museum.

que rotundata ovato-cymbiformia, in aristam acuminata, margine utroque crebre piloso-denticulata (pilis dentiformibus maximis basilaribus usque ad 0,07 mm longis), dorso carinata (carina vix 0,04 mm alta, ad apicem versus breviter piloso-denticulata); sporophylla dorsalia angustiora, subaequilatera (semifacie in lumen inclinata laete viridi, altera pallidiore); sporophylla dorsalia maxima c. 1 3/4 mm vel parum ultra longa, c. 0,6 mm supra basin lata; sporophylla ventralia aequilatera, utraque semifacie pallescente praedita, paulo longiora et latiora quam sporophylla dorsalia; maxima c. 2 mm longa et 0,8 mm lata. Macrosporangia praesertim in axillis sporophyllorum ventralium, microsporangia dorsalium posita. Macrosporae usque ad 0,25 mm crassae, statu sicco cremeae, statu humido cremeo-subpellucidae, latere rotundato gibbis rugiformibus crassiusculis flexuosis ornatae, inter cristas commissurales laeves. Microsporae 0,02—0,025 mm crassae, acervatim congregatae luteae, singulae lutescenti-pellucidae, latere rotundato gibbis capituliformibus sessilibus sparsis ornatae.

Die dicht dem Boden angeschmiegte Art hat bis kaum über 1 cm lange, dünne Wurzelträger, bis 5 mm breite, dorsiventrale Hauptachsen, etwa 2—3 mm breite Seitenzweige zweiter und erster Ordnung, bis 6 mm lange und 1 1/2 mm dicke, tetrastische Blüten. Die Seitenblätter sind schief eirund, kurz zugespitzt, an dem unteren Teile des oberen Randes mit bis 0,1 mm langen Wimpern, im übrigen nur mit kurzen Haarzähnchen besetzt. Die Axillarblätter weichen insofern von der sonst üblichen Form ab, als sie an beiden Basen keilförmig und nicht abgerundet sind, wie die gewöhnlichen Seitenblätter an der oberen Basis. Die Mittelblätter sind an der äußeren Basis kaum mit einem Öhrchen versehen, breit eiförmig und endigen in eine grannenartige Spitze, die bei den der Zweige länger als an den der Hauptachsen ist und bis über die Hälfte der Länge der Spreite erreichen kann. Die Sporophylle sind nicht sehr verschieden, die ventralen sind etwas größer und an beiden Halbseiten blaßgrün.

Südöstl. Neu-Guinea: auf den Mo-roka-Bergen im Distrikt Moresby zwischen Moosen (Loria n. 129 u. 157 — Juli, August 1893 mit Blüten. — Kgl. Berliner Botan. Museum zu Dahlem, wurde von Dr. E. Levier an mich gesandt).

Ist bis jetzt die einzige neuguineische Art aus der Gruppe der *S. jungermannioides* (Gaud.) Spring. Dieselbe ist neben die in den argentinischen Missionen und in Südbrasilien vorkommende *S. Niederleinii* Hieron. zu stellen, welche sich durch breitere Seitenblätter, breitere mit deutlichem sklerotischem weißen Rande versehene Mittelblätter, viel kürzere Blüten, nur mit kurzer Grannenspitze versehene Sporophylle und andere Merkmale, abgesehen vom Vaterlande, vor *S. Schumanni* Hieron. auszeichnet. Eine dieser nahe stehende verwandte Art ist weder von den Sundainseln noch aus Polynesien bekannt.

10. **S. Loriai**[1]) Hieron. n. sp. — *Heterophyllum* e sectione *S. pleiomacrosporangiatarum*, e serie *monostelicarum*, e turma *S. Belangeri* (Bory) Spring, juxta *S. bancanam* Warburg inserendum. Caules ubique hetorophylli repentes, rhizophoros compresso-teretes c. 0,1 mm crassos 1/2—1 cm longos tenues flavovirentes gerentes, subtetragono-compressi,

1) Nach dem Sammler Dr. Lamberto Loria benannt.

flavovirentes, usque ad 0,2 mm crassi, parte inferiore parce dichotome, parte superiore laxe pinnatim ramosi. Rami superiores vix ultra 1 cm longi, simplices vel raro furcati, apice florigeri. Planum caulium foliis lateralibus inclusis c. $2^1/_2$ mm latum, ramorum c. $1^1/_2$—2 mm latum. Folia subremota glauco-viridia. Folia lateralia e basi inferiore truncato-auriculata virente et e basi superiore rotundata parum pallidiore oblique ovata, obtusiuscula, inaequilatera (semifacie superiore c. dimidia parte semifaciei inferioris latiore), margine inferiore ubique obsolete piloso-denticulata vel subintegra, parte inferiore marginis superioris manifeste sparse piloso-denticulata (pilis dentiformibus vix ultra 0,03 mm altis) parte superiore obsolete piloso-denticulata vel subintegra, latere aligulari cellulas prosenchymaticas subscleroticas (fibras) paucas sparsas inter nervum medianum et margines gerentia; folia lateralia caulis maxima parum ultra $1^1/_2$ mm longa, parum ultra $^3/_4$ mm supra basin lata, ramorum paulo decrescentia. Folia axillaria e basi utraque rotundata ovalia, subaequilatera, parte inferiore utriusque marginis manifeste piloso-denticulata (pilis dentiformibus vix ultra 0,03 mm altis), ad apicem versus subintegra vel obsolete piloso-denticulata, usque ad $1^1/_2$ mm longa, $^3/_4$ mm lata. Folia intermedia e basi exteriore breviter auriculata (auricula virente rotundata) et e basi interiore rotundata oblique subfalcato-ovata, breviter acuminata, parum inaequilatera vel subaequilatera (semifacie exteriore paulo angustiore interdum interiorem subaequante), margine exteriore obsolete, interiore sparse sed manifeste piloso-denticulata (pilis dentiformibus vix 0,02 mm altis), margine utroque basibus exceptis vitta angustissima cellularum prosenchymaticarum subscleroticarum serie unica formata ornata; folia intermedia maxima c. $1^1/_4$ mm longa, parum ultra $^1/_2$ mm supra basin lata. Flores platystichi apice ramorum positi, solitarii, c. 2—3 mm longi, 2 mm lati. Sporophylla valde heteromorpha. Sporophylla dorsalia e basi utraque rotundata oblique oblongo-ovato-cymbiformia, valde inaequilatera, semifacie ad lumen inclinata flavovirente semiovato-oblonga acuta altero tanto latiore margine sparse piloso-denticulata (pilis dentiformibus vix ultra 0,01 mm longis) et vitta angusta cellularum prosenchymaticarum subscleroticarum seriebus 1—2 formata ornata et semifacie altera semiovata multo breviore angustiore hyalina margine sparse piloso-denticulata (pilis dentiformibus usque ad 0,03 mm altis) praedita, dorso late carinata (carina semiobovato-oblonga apice obtusiuscula, parte superiore dilatata usque ad 0,25 mm vel parum ultra lata, ad apicem versus obsolete piloso-denticulata); sporophylla dorsalia maxima vix $1^1/_4$ mm longa, c. 0,6 mm supra basin lata. Sporophylla ventralia e basi utraque subtruncato-rotundata deltoideo-subcucculato-cymbiformia, acuta, hyalina, margine utroque sparse piloso-denticulata (pilis dentiformibus vix 0,02 mm altis), dorso obsolete carinata; sporophylla dorsalia maxima c. 1 mm longa, c. 0,55—0,6 mm supra basin lata. Macrosporangia in axillis sporophyllorum ventralium, microsporangia dorsalium

posita. Macrosporae jam delapsae desiderantur. Microsporae 0,02—0,03 mm crassae, acervatim congregatae miniatae, singulae aurantiaco-pellucidae, laeves, solum cristis commissuralibus humilibus ornatae.

Die kleine, kriechende, sehr unscheinbare, einem Lebermoose ähnliche Art ist an der Basis der Stengel bisweilen dichotomisch, dann aber weiter oben einfach fiederig verzweigt mit kurzen, kaum über 1 cm langen, selten gabelig geteilten Seitenzweigen. Die überall dorsiventral ausgebildeten Sproßachsen sind mit Einschluß der Seitenblätter ca. $2^1/_2$ mm breit, die Zweige $1^1/_2$—2 mm. Die Seitenblätter sind schief eiförmig, stumpflich, nur am unteren Teil des Oberrandes mit deutlichen Haarzähnchen besetzt. Die Mittelblätter besitzen kurzes, äußeres Öhrchen und eine kurze Weichspitze und zeigen nur am inneren (oberen) Rande einige kurze Haarzähnchen. Die Blüten sind nur 2—3 mm lang und bis 2 mm breit, sehr deutlich platystich ausgebildet. Die Sporophylle sind sehr verschieden. Die dorsalen zeichnen sich durch einen ziemlich hohen Rückenkiel aus und zeigen wie die ventralen an den Rändern nur kurze Haarzähnchen.

Südöstl. Neu-Guinea: an den Ufern des Sancti Josephi-Flusses im Distrikt Moresby (L. Loria n. 150 — mit wenigen, etwas alten Blüten im November 1892. — Kgl. Berliner Botan. Museum zu Dahlem, wurde von E. Levier an mich gesandt).

Die oben als nächst verwandte Art angegebene *S. bankana* Warburg hat dichter stehende, spitzere Seitenblätter, mit einer kurzen Granne versehene Mittelblätter, etwas längere Blüten, nur niedrigen Kiel besitzende dorsale Sporophylle usw. Von der weiter unten beschriebenen *S. Lauterbachii* Hieron. unterscheidet sich *S. Loriai* durch kürzere, breitere Blüten und den hohen Kiel der längeren dorsalen Sporophylle. Nichtblühende Exemplare beider Arten dürften nur nach genauer Untersuchung zu unterscheiden sein. Auch *S. torricelliana* v. A. v. R. ist ähnlich, hat aber mit langen Wimpern am Oberrande versehene Seitenblätter, schmälere und mehr aufstrebende und mehr verzweigte Seitenzweige der kriechenden Achsen, viel schmälere Blüten mit viel kürzeren, mit niedrigem Kiel versehenen dorsalen Sporophyllen usw.

11. **S. Weinlandii**[1]) Hieron. n. sp. — *Heterophyllum* e sectione *S. pleiomacrosporangiatarum*, e serie *monostelicarum*, e turma *S. Belangeri* (Bory) Spring, affine *S. spinulosae* Spring. Caules ubique heterophylli repentes, rhizophoros tenues vix ultra 0,15 mm crassos vix 1 cm longos flavovirentes gerentes, compresso-teretes, usque ad 0,3 mm crassi, flavovirentes, parte inferiore saepe dichotome, parte superiore pinnatim vel subbipinnatim ramosi. Rami superiores simplices vel saepe semel furcati, vix ultra 2 cm longi. Planum caulium foliis lateralibus inclusis c. $2^1/_2$ mm latum, ramorum c. 1—$1^1/_2$ mm latum. Folia lateralia e basi utraque subcordato-rotundata ovata, obtusa, parum inaequilatera, parte inferiore marginis superioris ciliis paucis (6—7) usque ad 0,25 mm interdum longis ornata, parte superiore ciliis repente valde decrescentibus sparse piloso-denticulata (pilis dentiformibus vix ultra 0,02 mm altis), margine inferiore toto similiter piloso-denticulata, margine utroque vitta parum perspicua cellularum prosenchymaticarum subscleroticarum serie unica formata et

1) Nach Dr. Carl August Friedrich Weinland, der als Kolonialarzt der Neu-Guinea-Gesellschaft bei Stephansort und Finschhafen 1889—1891 Pflanzen sammelte, benannt.

inter margines et nervum medianum cellulis prosenchymaticis subscleroticis sparsis parum perspicuis ornata; folia lateralia maxima c. 1,25 mm longa, 0,8 mm lata. Folia axillaria aequilatera, ovalia, utroque margine longe ciliata, minora quam folia lateralia vulgaria, vix ultra 1 mm longa, 0,6 mm lata, ceteris notis iis similia. Folia intermedia e basi exteriore breviter auriculata (auricula virente rotundata) et e basi interiore virente rotundata subfalcato-ovata, breviter acuminata, in pilum vel ciliam desinentia, subaequilatera, margine utroque parce ciliata (ciliis usque ad 0,2 mm longis, margine exteriore c. 9, interiore c. 6), summo apice breviter piloso-denticulata (pilis dentiformibus utroque margine 1—2 vix ultra 0,02 mm longis); maxima vix 1 mm longa et $^1/_2$ mm infra medium lata. Flores 2— vix $2^1/_2$ mm longi, c. 2 mm lati, manifeste platystichi, apice ramorum ultimorum positi, solitarii. Sporophylla valde heteromorpha. Sporophylla dorsalia e basi utraque truncato-rotundata oblique deltoideo-cymbiformia, valde inaequilatera (semifacie in lumen inclinata altero tanto latiore, virente, margine vitta angustissima cellulis prosenchymaticis subscleroticis formata ornata et sparse piloso-denticulata [pilis dentiformibus usque ad 0,05 mm altis, sed saepe brevioribus], latere aligulari inter margines et nervum medianum cellulas prosenchymaticas scleroticas paucas sparsas gerente; semifacie altera angustiore, hyalina, vittam obsoletam interruptam cellulis prosenchymaticis formatam gerente, margine ima basi excepta usque ad medium parce ciliata [ciliis c. 4—5 usque ad 0,12 mm longis patentibus rectis rigidis], ad apicem versus rare piloso-denticulata [pilis dentiformibus 1—2 vix 0,02 mm altis]), dorso manifeste carinata (carina viridi, c. 0,14 mm infra apicem alta, parte inferiore humiliore excepto sparse piloso-denticulata, pilis dentiformibus vix 0,02 mm altis); sporophylla dorsalia maxima c. 1,4 mm longa, 0,6 mm supra basin lata. Sporophylla ventralia hyalina, e basi utraque subtruncato-rotundata deltoideo-subcucullato-cymbiformia, in aristam brevem acuta, margine utroque imis basibus exceptis ciliata (ciliis 5—6 usque ad 0,15 mm longis sparsis), apice ciliis repente decrescentibus 1—2-piloso-denticulata, dorso obsolete carinata; sporophylla ventralia maxima c. 1,25 mm longa, 0,5 mm lata. Macrosporangia in axillis sporophyllorum ventralium, microsporangia dorsalium posita. Macrosporae 0,1—0,15 mm crassae, statu humido citrinae, statu sicco ochroleucae, gibbis humillimis verruciformibus parum perspicuis latere rotundato ornatae, inter cristas commissurales humiles laeves. Microsporae c. 0,02—0,03 mm crassae, acervatim congregatae miniatae, singulae aurantiaco-pellucidae, laeves.

Eine der *S. Loriai* Hieron. ähnliche, ebenfalls kleine, kriechende, unscheinbare Art, die einem Lebermoose ähnlich ist, mit an der Basis häufig dichotomisch, weiter oben aber fiederig verzweigten Hauptachsen mit kurzen, kaum 1 cm langen, dünnen Wurzelträgern und $^1/_2$—$1^1/_2$ cm langen, oberen Seitenzweigen, welche nicht selten gabelig geteilt sind. Der Durchmesser der dorsiventralen Hauptachsen beträgt mit Einschluß der Seitenblätter bis $2^1/_2$ mm, der der Zweige 1—$1^1/_2$ mm. Die eiförmigen, stumpfen

Seitenblätter sind am Rande mit wenigen bisweilen bis 0,25 mm langen Wimpern am Oberrande geziert, bis 1,25 mm lang und 0,8 mm breit. Die Mittelblätter sind an der äußeren Basis mit sehr kurzen Öhrchen versehen, fast gleichseitig, etwas sichelförmig, kurz zugespitzt, tragen an der Spitze ein mehr oder weniger langes Wimperhaar, an den Seitenrändern bis 0,2 mm lange Wimpern und sind höchstens 1 mm lang und $1/2$ mm unter der Spreitenmitte breit. Die Blüten sind sehr deutlich platystich, kaum $2 1/2$ mm lang, c. 2 mm breit. Die Sporophylle sind sehr verschieden. Die dorsalen am Rande der kleineren hyalinen Halbseite, die ventralen an beiden Rändern mit längeren Wimpern versehen. Länge der dorsalen Sporophylle 1,4 mm, Breite 0,6 mm; der ventralen Länge 1,25 mm, Breite 0,5 mm.

Nordöstl. Neu-Guinea: im Torricelli-Gebirge in Höhe von 500 m ü. M., zusammen mit *S. torricelliana* v. A. v. R. (Schlechter n. 14389 zum Teil — mit gut entwickelten Blüten im April 1902. — Kgl. Berliner Botan. Museum zu Dahlem).

Die nächst verwandte Art dürfte, wie oben angegeben wurde, die javanische *S. spinulosa* Spring sein, die noch zarter ist, etwas breitere Seitenblätter, an der äußeren Basis nicht mit Öhrchen versehene, aber in gleicher Weise an der Spitze ein längeres Haar oder Wimper tragende Mittelblätter, dünnere Blüten, weniger verschieden gestaltete Sporophylle, besonders auch kürzere dorsale besitzt.

Von der mit ihr am gleichen Standorte zusammen wachsenden *S. torricelliana* v. A. v. R. ist *S. Weinlandii* durch die an der unteren Basis nicht herablaufenden, an der Spitze noch stumpferen, am oberen Rande mit noch längeren Wimpern versehenen Seitenblätter, die lang bewimperten, in eine Wimper endenden Mittelblätter, die längeren und auch länger bewimperten dorsalen und ventralen Sporophylle zu unterscheiden. Von *S. Loriai* Hieron. unterscheidet sie sich durch die längere Bewimperung der Seitenblätter, Mittelblätter und Sporophylle, breitere kürzere Seitenblätter, mit weniger hohem Kiel versehene kleinere dorsale Sporophylle usw. Von *S. Kärnbachii* Hieron., mit der sie wegen der Ähnlichkeit der Sporophylle und der langen Bewimperung aller Blattorgane verwechselt werden könnte, unterscheidet sie sich durch die am Boden hinkriechenden, dem Boden angedrückten Hauptachsen, durch stumpfere und breitere Seitenblätter, durch das Vorhandensein einer Wimper am Ende der Mittelblätter, durch viel kürzere Blüten und andere Kennzeichen mehr. Von *S. macroblepharis* Warburg, die mit *S. Weinlandii* Ähnlichkeit hat und daher schließlich auch noch verwechselt werden könnte, unterscheidet sich dieselbe durch am Boden angedrückte, überall wurzelnde Hauptachsen, durch breitere aber kürzere und stumpfere Seitenblätter, breitere mit längeren Wimpern versehene und am Spitzenende eine Wimper tragende Mittelblätter und durch mit weniger hohem Kiel versehene dorsale Sporophylle.

12. **S. Lauterbachii**[1]) Hieron. n. sp. — *Heterophyllum* e sectione *S. pleiomacrosporangiatarum*, e serie *monostelicarum*, e turma *S. Belangeri* (Bory) Spring juxta *S. vitensem* Bak. inserenda et *S. torricellianae* v. A. v. R. proxime affine. Caules ubique heterophylli repentes, rhizophoros compressos vix ultra 0,2 mm crassos vix ultra $1/2$ cm longos flavovirentes gerentes, compresso-teretes, statu sicco dorso subsulcati, c. 0,4 mm crassi, basi dichotome ramosi, parte superiore subbipinnatim ramosi. Rami primi ordinis c. $1/2$—$1 1/2$ cm longi, simplices vel furcati vel rarius inferiores

1) Benannt nach Dr. Carl Lauterbach, dem bekannten Erforscher der Floren der deutschen Schutzgebiete in der Südsee, dem Herausgeber dieser »Beiträge«.

pinnatim ramulosi; rami ramulique saepe floriferi. Planum caulium vix ultra $2^1/_2$ mm latum, ramorum ramulorumque $1^1/_2$—2 mm latum. Folia subremota glauco-viridia. Folia lateralia e basi inferiore subauriculato-cordata et e basi superiore rotundata oblique ovata, obtusiuscula, inaequilatera (semifacie superiore quinta parte latiore), margine inferiore sparse et breviter piloso-denticulata (pilis dentiformibus vix 0,02 mm altis), parte basali marginis superioris pauciciliata (ciliis rigidis usque ad 0,06 mm longis patentibus), ceterisque partibus marginis superioris ciliis sensim decrescentibus breviter piloso-denticulata, margine utroque vitta angustissima cellularum scleroticarum seriebus 2—3 formata et nervo mediano infra apicem evanescente ornata, inter nervum medianum et vittam marginalem nervis falsis cellulisque mechanicis sparsis omnino carentia; folia lateralia maxima caulium c. 2 mm longa, 1 mm supra basin lata; minima ramulorum floriferorum c. 1 mm longa, $^1/_2$ mm supra basin lata. Folia axillaria ad basin ramorum primi ordinis posita e basi utraque rotundata breviter ciliata ovalia, aequilatera, ceteris notis foliis lateralibus vulgaribus similia; maxima c. 2 mm longa, $^3/_4$ mm lata; folia axillaria ad basin ramulorum posita saepe folia lateralia cetera notis omnibus aequantia; minima vix 1 mm longa, 0,55 mm lata. Folia intermedia e basi exteriore breviter auriculata (auricula rotundata viridi) et e basi interiore cuneato-rotundata ovata, breviter acuminata, aequilatera, margine utroque basi ima excepta subsparse piloso-denticulata (pilis dentiformibus vix 0,03 mm altis) et vitta angustissima cellularum prosenchymaticarum scleroticarum seriebus binis formata nervoque mediano tenui ad apicem versus vix incrassato ornata; folia intermedia maxima partis rhachiformis caulis c. $1^1/_4$ mm longa, c. $^3/_5$ mm infra medium lata; minima ramulorum floriferorum c. 0,55 mm longa, 0,3 mm infra medium lata. Flores apice ramorum ramulorumque positi c. 3—6 mm longi, vix ultra 1 mm lati, manifeste platystichi. Sporophylla heteromorpha parum similia, e basi utraque rotundata deltoideo-cucculato-cymbiformia, subaristato-acuta, basi utraque excepta margine utroque sparse piloso-denticulata (pilis dentiformibus patentibus rigidiusculis usque ad 0,04 mm longis) et vitta cellulis prosenchymaticis scleroticis formata angusta vix ultra 0,02 mm lata ornata. Sporophylla dorsalia parum inaequilatera, semifacie in lumen inclinata virescente paulo latiore et altera pallescente subhyalina angustiore praedita, dorso manifeste carinata (carina viridi c. 0,1 mm alta ad apicem versus minute piloso-denticulata); sporophylla dorsalia maxima parum ultra 1 mm longa, vix 0,7 mm supra basin lata; minima ramulorum floriferorum vix 1 mm longa, 0,55 mm supra basin lata. Sporophylla ventralia quam dorsalia minora, omnino aequilatera, apice brevius acuta, utraque semifacie pallescentia vel subhyalina, dorso ad apicem versus obsolete carinata; ventralia maxima vix 1 mm longa, 0,65 mm supra basin lata. Microsporangia in axillis sporophyllorum ventralium, microsporangia in axillis sporophyllorum dorsalium

posita. Macrosporae usque ad 2 mm crassae, statu humido citrinae, statu sicco ochroleucae, opacae, latere rotundato gibbis minutis verruciformibus crebris ornatae, inter cristas commissurales laeves. Microsporae 0,03—0,035 mm crassae, acervatim congregatae rubrae, singulae subaurantiaco-ferrugineae, subpellucidae, laeves, latere verticali solum cristis commissuralibus ornatae.

Kleine, niedrige, kriechende, auf kaum über $1/2$ cm lange, dünne Wurzelträger gestützte Art, deren Stengel bisweilen an der Basis dichotomisch in gleichwertige Äste verzweigt, weiter oben stets einfach bis selten zum Teil doppelt-fiederig verzweigt sind. Die Äste erster Ordnung sind meist einfach oder gegabelt, selten die unteren fiederig verzweigt. Die überall dorsiventral ausgebildeten Hauptstengel sind mit Einschluß der Seitenblätter kaum $2^1/_2$ mm breit, die Zweige $1^1/_2$—2 mm breit. Die Seitenblätter sind wenig ungleichseitig eiförmig, mit ziemlich stumpfer Spitze, die der Hauptstengel bis 2 mm lang und 1 mm über der Basis breit, die kleinsten an den Blüten tragenden Zweigen etwa halb so groß. Die an der Basis der Seitenzweige erster Ordnung befindlichen Axillärblätter sind wie gewöhnlich gleichseitig, die an der Basis der Zweige zweiter Ordnung stehenden aber meist ungleichseitig den gewöhnlichen Seitenblättern gleich. Die Mittelblätter haben keine Grannenspitze und nur ein sehr kurzes Öhrchen an der äußeren Basis. Längere als 0,06 mm lange Wimpern finden sich nicht an den Blättern, auch nicht an den Sporophyllen.

Nordöstl. Neu-Guinea: an Felsen am Nuru-Flusse, 300 m ü. M. (Lauterbach n. 2292 — mit gut entwickelten Blüten, 8. Juni 1896. — Kgl. Berliner Botan. Museum zu Dahlem).

Mit der oben als verwandte Art genannten *S. vitiensis* Baker ist die neue Art, abgesehen vom verschiedenen Vaterlande, durch zarteres Aussehen, schmälere dorsiventrale Stengel und Zweige, also kleinere Seitenblätter, die kürzere Bewimperung des Oberrandes derselben, die nur mit kurzer Weichspitze versehenen Mittelblätter, die bei *S. vitiensis* mit etwa die Hälfte der Blattlänge erreichender Grannenspitze versehen sind, durch schmälere Blüten, also kleinere dorsale Sporophylle usw. zu unterscheiden. Leichter zu verwechseln ist sie mit der auch in Neu-Guinea heimischen, kürzlich erst beschriebenen *S. torricelliana* v. A. v. R.[1]). Diese unterscheidet sich jedoch durch schmälere dorsiventrale Stengel und Zweige, also kleinere Seitenblätter, welche am unteren Teil des oberen Randes mit längeren (bis 0,2 mm langen) Wimpern besetzt sind, durch die weniger spitzen und etwas kleineren Sporophylle, durch die Makrosporen, welche mit noch kleineren warzenförmigen Erhöhungen zahlreich bedeckt sind, die bei schwacher Mikroskopvergrößerung kaum sichtbar sind, wobei dann die Makrosporen selbst bei Oberlichtbeleuchtung nur matt erscheinen und noch durch andere weniger auffallende Kennzeichen.

Auch die oben beschriebene *S. Weinlandii* Hieron. könnte verwechselt werden. Diese besitzt jedoch kürzere Seitenblätter, viel längere Wimpern an dem Oberrande derselben, sowie auch an den Rändern der Mittelblätter und Sporophylle.

13. **S. longiciliata** Hieron. n. sp. — *Heterophyllum* e sectione *S. pleiomacrosporangiatarum*, e serie *monostelicarum*, e turma *S. Belangeri* (Bory) Spring, ex affinitate proxima *S. vitiensis* Baker. Caules ubique heterophylli, repentes, parte inferiore simplici rhizophoros compresso-teretes vix ultra 1 cm longos tenues vix 0,2 mm crassos gerentes, parte superiore

1) Vgl. Bull. du Jardin Botanique de Buitenzorg. 2ème Série, No. I, p. 15.

decumbentes vel subascendentes rhizophoris carentes, ancipites, latere dorsali subbisulcati, ventrali plani, usque ad 0,4 mm lati, flavo-virentes, glabri, parte superiore decomposito-subbipinnatim ramosi. Rami primi ordinis vix ultra $2^1/_2$ cm longi, inferiores pinnati (ramulis utroque latere 1—2) vel repetito furcati, superiores furcati vel simplices. Planum partis inferioris radicantis caulium foliis lateralibus inclusis c. 2—3 mm latum, angustius quam planum partis superioris rhachiformis, c. 4—6 mm latum; planum ramorum ramulorumque c. 3 mm latum. Folia partis superioris rhachiformis caulium magis approximata, tenuiter membranacea, glauco-viridia. Folia lateralia e basi inferiore breviter rotundata et e basi superiore late rotundata oblique subfalcato-ovata, breviter acuminata, parte inferiore inaequilatera (semifacie antica dimidia parte latiore), margine superiore usque ultra medium laminae subdense longeque ciliata (ciliis c. 0,2—0,3 mm longis flexuosis patentibus), basi ima marginis inferioris pauciciliata (ciliis 1—2) vel ciliis carentia, utroque margine ad apicem versus breviter piloso-denticulata (pilis dentiformibus c. 0,01—0,02 mm altis), nervo mediano ad apicem versus vix incrassato praedita; folia lateralia partis superioris caulium maxima, c. 3 mm longa et $1^1/_2$ mm vel parum ultra supra basin lata. Folia axillaria e basi utraque rotundata ovata, acutiuscula, margine utroque a basi usque ultra medium longe ciliata, aequilatera vel subaequilatera, quam folia lateralia vulgaria minora ceteris notis iis similia; maxima ad basin ramorum primi ordinis posita c. $2^1/_2$ mm longa, $1^1/_4$ mm supra basin lata. Folia intermedia e basi exteriore breviter auriculata (auricula deltoidea et acuta indeque cilia terminata vel ovali et obtusa pauciciliata) et interiore rotundata late ovata, in aristam $^1/_2$ longitudinis laminae superantem breviter et parce piloso-denticulatam breviter acuminata, margine utroque longe et subsparse ciliata (ciliis utrinque c. 9—12, iis foliorum lateralium conformibus); folia intermedia partis rhachiformis maxima auricula aristaque inclusa c. $1^1/_2$ mm longa, $^3/_4$ mm infra medium lata. Folia ramorum ramulorumque omnia iis partis rhachiformis caulium similia, sed angustiora et decrescentia, lateralia margine inferiore ciliis basilaribus plerumque carentia, margine superiore usque ad medium vel vix usque ad medium laminae ciliata (ciliis c. 10—13, vix ultra 0,25 mm longis); lateralia ramulorum ultimorum vix 2 mm longa, $^3/_4$ mm supra basin lata; folia intermedia ramulorum ciliis paucioribus (4—6) utroque margine ornata, c. 1,2 mm longa, 0,45 mm infra medium lata. Flores apice ramorum ramulorumque positi solitarii, c. 2—3 mm longi, $1^1/_2$ mm crassi, platystichi. Sporophylla valde heteromorpha; dorsalia e basi utraque rotundata oblique deltoideo-cymbiformia, in aristam longam acuminata, inaequilatera (semifacie in lumen inclinata c. parte dimidia latiore virescente, altera angustiore pallescente) parte inferiore utriusque marginis longe et parce ciliata (ciliis utroque margine c. 5—6, vix ultra 0,2 mm longis), dorso carinata (carina pro conditione alta usque ad

0,25 mm alta in aristam longe protracta, margine parce piloso-denticulata); sporophylla dorsalia maxima c. 1,8 mm longa, 0,6 mm supra basin lata. Sporophylla ventralia e basi utraque rotundata deltoideo-ovato-cymbiformia in aristam laminam longitudine aequantem acuminata, aequilatera, utraque semifacie pallescentia, margine utroque subdense ciliata (ciliis utroque latere c. 9—12, c. 0,1—0,25 mm longis), dorso carinata (carina vix ultra 0,05 mm alta in aristam non protracta margine parce piloso-denticulata); sporophylla ventralia maxima c. 1 1/2 mm longa, 0,65 mm lata. Macrosporangia in axillis sporophyllorum ventralium, microsporangia dorsalium posita. Macrosporae 0,2—0,25 mm crassae, sulphureae, gibbis humillimis rugiformi- vel literiformibus parum perspicuis ornatae vel sublaeves. Microsporae 0,03 mm crassae, laeves, acervatim congregatae luteae, singulae lutescenti-pellucidae.

An Felsen oder felsigen Abhängen herabkriechendes, meist an langem, unverzweigten wurzelnden unteren Teil doppelt fiederig verzweigte und nicht wurzelnde, etwas aufwärts gebogene Verzweigungssysteme besitzendes Kraut, überall dorsiventral ausgebildet, mit bei Einschluß der Seitenblätter 2—3 mm breitem, wurzelnden unteren unverzweigten Teil und 4—6 mm breitem verzweigten Teil der Hauptachsen und etwa 3 mm breiten Zweigen an diesem. Die etwas sichelförmig eingebogenen, schief eirunden Seitenblätter, die mit äußeren Öhrchen versehenen, in eine lange Grannenspitze endenden Mittelblätter und auch die sehr heteromorphen Sporophylle sind am Rande mit sehr langen Wimpern besetzt. Kennzeichnend für die Art ist auch der außergewöhnlich hohe, in die Grannenspitze verlängerte Kiel der dorsalen Sporophylle.

Nordöstl. Neu-Guinea: an feuchten Felsen oder felsigen Abhängen der Berge von Wobbe herabhängend, bei 300 m ü. M. (Schlechter n. 16264 — mit Blüten 14. Juli 1907. — Kgl. Berliner Botan. Museum zu Dahlem).

Die neue Art, die ich wegen ihrer habituellen und sonstigen ähnlichen Beschaffenheit in die Nähe der *S. vitiensis* Baker stelle, zeichnet sich vor dieser und allen Arten der Gruppe durch die meist langen, kriechenden, unverzweigten unteren Stengelteile aus, die wahrscheinlich ein Produkt von Überrieselung durch Wasser sind, ferner aber auch durch die lange Bewimperung aller Blattorgane, die sie der *S. spinulosa* Spring nähert, bei der jedoch die Wimpern nur eine Länge von kaum 0,2 mm erreichen, die Mittelblätter kein deutliches äußeres Öhrchen besitzen und der Habitus der viel kleineren Pflänzchen ein verschiedener ist.

14. **S. Hollrungii**[1]) Hieron. n. sp. — *Heterophyllum* e sectione *S. pleiomacrosporangiatarum*, e serie *monostelicarum*, e turma *S. suberosae* Spring, ex affinitate *S. Kärnbachii* Hieron. Caules ubique heterophylli e basi repente rhizophoros 1/2—2 cm longos c. 0,35 mm crassos flavovirentes interdum rufescenti-striatos gerente suberecti vel erecti, flavo- vel stramineo-virentes, usque ad 0,6 mm crassi, compresso-teretes, statu sicco latere dorsali subbisulcati, ventrali convexi, usque ad 12 cm alti, a basi laxe bipinnatim vel subtripinnatim ramosi; rami primi ordinis inferiores usque ad 5 cm longi, pinnatim vel subbipinnatim ramosi; rami secundi

1) Benannt nach Dr. M. Hollrung, welcher 1888 die Flora von Kaiser-Wilhelms-Land erforschte.

ordinis simplices vel furcati, rarius pinnatim pauciramulosi; rami ramulique omnes saepe apice floriferi. Planum caulis rhachiformis foliis lateralibus inclusis c. $2^1/_2$ mm latum, ramulorum ultimorum vix $1^1/_2$ mm latum. Folia lateralia e basi inferiore viridi decurrente vix auriculata et superiore rotundata pallescente late oblique ovalia, apice obtusa, margine inferiore ad apicem versus obsolete piloso-denticulata (dentibus vix 0,01 mm altis), superiore a basi usque ad medium laminae sparse ciliata (ciliis subrectis rigidis fragilibus usque ad 0,2 mm longis) et ciliis subrepente decrescentibus ad apicem versus minute sed manifeste crebrius piloso-denticulata; folia lateralia maxima caulis c. $1^1/_2$ mm longa, 1 mm supra basin lata; minima ramulorum ultimorum $^3/_4$ mm longa, vix $^1/_2$ mm lata. Folia axillaria e basi utraque pallescente rotundata ovata, obtusa, parte inferiore marginis utriusque ciliata, parte superiore piloso-denticulata, aequilatera, ceteris notis foliis lateralibus vulgaribus similia; maxima ad basin ramorum primi ordinis posita c. $1^1/_2$ mm longa, $^3/_4$ mm supra basin lata; folia axillaria ad basin ramorum ramuorumque posita decrescentia; minima 1 mm longa, $^1/_2$ mm lata. Folia intermedia e basi utraque cordata oblique subfalcato-ovata, breviter in mucronem acuminata, inaequilatera (semifacie interiore fere altero tanto infra medium latiore praedita), utroque margine vitta usque ad 0,04 mm lata cellulis prosenchymaticis scleroticis formata ornata, ad apicem marginis exterioris versus obsolete et sparse sed manifeste piloso-denticulata (pilis dentiformibus basilaribus usque ad 0,02 mm altis), latere aligulari stomatibus optime perspicuis crebris subpellucide punctulata; folia intermedia maxima paulo ultra 1 mm longa, c. 0,7 mm infra medium lata. Flores platystichi 5—8 mm longi, vix 1 mm crassi, ad apicem ramorum ramulorumque omnium positi, solitarii. Sporophylla manifeste heteromorpha; dorsalia e basi utraque truncato-rotundata oblique late ovato-deltoideo-cymbiformia, brevissime acuminata, inaequilatera (semifacie in lumen inclinata supra basin altero tanto vel ultra latiore, viridi, margine ima basi excepta vitta cellulis prosenchymaticis subscleroticis formata usque ad 0,05 mm lata ornata; semifacie altera pallescente, parum breviore, multo angustiore, vitta parum angustiore margine ornata), margine utroque piloso-denticulata (pilis dentiformibus vix ultra 0,03 mm altis, ad apicem versus decrescentibus), dorso manifeste carinata (carina viridi medio usque ad 0,1—0,13 mm alta, sparse piloso-denticulata); sporophylla dorsalia maxima c. 0,8—0,9 mm lata et 0,8 mm longa; sporophylla ventralia e basi utraque truncato-rotundata deltoideo-cymbiformia, parte basali bifido-cucculata, subaequilatera (semifacie exteriore angustiore), margine utroque vitta cellulis prosenchymaticis subscleroticis formata angusta vix 0,03 mm crassa ornata et in epidermide lateris aligularis cellulas similes sparsas crebras gerentia, dorso obsolete carinata; maxima c. 0,8 mm longa, 0,07 mm supra basin lata. Macrosporangia in axillis sporophyllorum ventralium, microsporangia in axillis sporophyllorum dorsalium posita. Macrosporae c. 0,2—0,23 mm

crassae, opacae, luteae, latere rotundato minutissime punctulatae (gibbis minutissimis verruciformibus ornatae), latere verticali inter cristas commisurales humiles laeves. Microsporae 0,02—0,35 mm crassae, acervatim congregatae miniatae, singulae aurantiaco-pellucidae, laeves, solum cristis commissuralibus humilibus latere verticali ornatae.

Die aus aufsteigender oder kriechender Basis aufgerichteten Sproßsysteme sind locker zweifach, bisweilen etwas dreifach fiederig verzweigt und im Umriß länglich oder eiförmig. Der rhachisartige Stengelteil ist mit Einschluß der Seitenblätter bis 2½ mm breit, die letzten Zweige kaum über 1½ mm. Die ungleichseitigen, schief ovalen, stumpfen Seitenblätter zeichnen sich am unteren Teil des Oberrandes durch bis 0,2 mm lange Wimpern aus, sind bis höchstens 1½ mm lang und etwa 1 mm über der Basis breit. Die Mittelblätter sind eiförmig, doch etwas sichelartig eingebogen, ungleichseitig, bis 1 mm lang und 0,7 mm breit. Die Blüten sind 5—8 mm lang, kaum 1 mm dick die dorsalen Sporophylle demnach verhältnismäßig klein, dabei aber doch recht verschieden von den ventralen.

Nordöstl. Neu-Guinea: in Bergwäldern bei Pema 300 m ü. M. (Schlechter n. 19408 — mit entwickelten Blüten 11. Mai 1909. — Kgl. Berliner Botan. Museum in Dahlem).

Die Art könnte mit *S. Kärnbachii* Hieron., der sie nahe steht, verwechselt werden. Doch unterscheidet sich *S. Kärnbachii* durch schmälere, eiförmige, spitzere und weniger ungleichseitige Seitenblätter, durch mit weniger deutlichem sklerotischen Rande versehene Mittelblätter, längere und breitere Blüten, mit längeren Wimpern versehene Sporophylle usw.

15. **S. Zahnii**[1]) Hieron n. sp. — *Heterophyllum* e sectione *S. pleiomacrosporangiatarum* e serie *monostelicarum*, e turma *S. suberosae* Spring ex affinitate *S. Kärnbachii* Hieron. et juxta eam inserenda. Caules e basi repente vel subascendente rhizophoros usque ad 2 cm longos compresso-teretes c. 0,25 mm crassos stramineos gerente suberecti, c. 0,5—0,6 mm crassi, subpentagono-compressi, plagiotropi, latere dorsali statu sicco manifeste bisulcati, straminei, subnitentes, ubique heterophylli, e basi repente bipinnatim ramosi. Rami primi ordinis inferiores et medii pinnatim ramulosi, vix ultra 2½ cm longi, ramulis plerisque simplicibus, inferioribus raro furcatis ½—1 cm longis. Planum partis rhachiformis caulis foliis lateralibus inclusis c. 4 mm latum, ramulorum ultimorum vix 2 mm latum. Folia glauco-viridia, remotiuscula. Folia lateralia e basi inferiore subtruncato-rotundata lateque producta oblique ovata, obtusiuscula vel acutiuscula, breviter mucronata, parte inferiore valde inaequilatera, parte superiore subaequilatera (semifacie inferiore usque ad apicem versus aequilatera semioblonga; semifacie superiore late semiovata, supra basin altero tanto latiore quam semifacies inferior), parte inferiore marginis inferioris sparse et obsolete, parte superiore crebrius piloso-denticulata (pilis dentiformibus vix ultra 0,01 mm altis), parte inferiore marginis superioris sparse ciliata (ciliis vix ultra 0,12 mm longis rigidis patentibus) et vitta angusta vix

1) Benannt nach dem Missionar H. Zahn, welcher diese Art sammelte.

pallescente cellulis prosenchymaticis formata parum perspicua ornata, parte superiore marginis superioris parce piloso-denticulata, nervo ad apicem versus vix vel parum incrassato apicem non attingente infra eum evanescente praedita; folia lateralia maxima partis rhachiformis caulis c. 3 mm longa, $1^3/_4$ mm supra basin lata, ramulorum ultimorum saepe flores gerentium minima c. $1^1/_2$ mm longa, $^3/_4$ mm supra basin lata. Folia axillaria aequilatera vel interdum subinaequilatera, e basi utraque rotundata late producta ovata, parte inferiore marginis utriusque ciliata et vitta angusta cellulis prosenchymaticis formata ornata, ceteris notis foliis lateralibus vulgaribus similia; folia axillaria maxima ad basin ramorum primi ordinis posita vix $2^1/_2$ mm longa, vix $1^1/_2$ mm supra basin lata. Folia intermedia e basi exteriore breviter decurrente (vix manifeste auriculata) rotundata et e basi interiore latius producta rotundata ovato-lanceolata, subrecta, in apicem plus minusve longe aristatum sensim acuminata, subinaequilatera, semifacie exteriore angustiore semiovato-oblonga et semifacie interiore semiovato-lanceolata praedita, margine exteriore sparse piloso-denticulata (pilis dentiformibus vix ultra 0,02 mm altis), margine interiore ciliata (ciliis rigidis patentibus rectis vix ultra 0,08 mm longis), ad apicem versus ciliis sensim decrescentibus piloso-denticulata, utroque margine vitta angusta fibrarum seriebus binis formata ornata; folia intermedia maxima partis rhachiformis caulis c. 2 mm longa, vix $^3/_4$ mm lata, minima ramulorum c. $1^1/_2$ mm longa, $^1/_2$ mm lata. Flores manifeste platystichi 4—7 mm longi, $2^1/_2$ mm lati, apice ramorum ramulorumque positi. Sporophylla valde heteromorpha. Sporophylla dorsalia e basi utraque rotundata valde oblique oblongo-cymbiformia (semifacie in lumen inclinata c. 4 mm supra basin lata, multo majore, viridi, margine basi ima excepta vitta angusta fibris formata vix 0,02 mm lata ornata, parte inferiore ciliis rigidis patentibus usque ad 0,12 mm longis sparse ornata, ad apicem versus sparse piloso-denticulata; semifacie altera pallescente subhyalina angustiore vix semilata et c. quarta parte breviore infra apicem sporophylli evanescente, ceterum simili), dorso carinata (carina basi pallide lobulato-gibbosa usque ad 0,2 mm ad apicem versus alta virescente basi subintegra excepta sparse piloso-denticulata); sporophylla dorsalia maxima c. $1^3/_4$ mm longa, 0,23 mm lata. Sporophylla ventralia minora subhyalina, aequilatera, e basi utraque subtruncato-rotundata deltoideo-subcymbiformia, in apicem aristiformem piloso-denticulatum sensim acuminata, margine sparse ciliata (ciliis rigidis patentibus subrectis vel subflexuosis usque ad 0,15 raro 0,2 mm longis), dorso vix manifeste carinata, c. $1^1/_4$ mm longa, $^1/_2$ mm supra basin lata. Macrosporangia in axillis sporophyllorum ventralium, microsporangia in axillis sporophyllorum dorsalium posita. Macrosporae c. 0,2—0,25 mm crassae, stramineo-albidae, gibbis humilibus subconi- vel verruciformibus etiam inter cristas commissurales humiles (hice minoribus) ornatae. Microsporae 0,025 mm crassae, acervatim congregatae auran-

tiacae, singulae lutescenti-pellucidae, ubique etiam inter cristas commissurales laeves.

Aus auf dem Boden kriechenden, auf etwa 2 cm lange Wurzelträger gestützten Rhizomteilen steigen die Sproßsysteme gleich von diesen an locker doppelt fiederig verzweigt auf und bilden bis etwa 1 dm hohe Rasen. Dieselben sind überall dorsiventral ausgebildet. Die rhachisartigen plagiotropen Stengel sind mit Einschluß der Seitenblätter etwa 4 mm breit, die Zweige zweiter Ordnung unterhalb der Blüten kaum halb so breit. Die Seitenblätter sind sehr ungleichseitig, mit kurzer Weichspitze versehen, die des Hauptstengels bis 3 mm lang und $1^3/_4$ mm über der Basis breit, die der letzten Zweige halb so breit und lang. Die Axillarblätter sind etwas kleiner, meist wie alle Axillarblätter gleichseitig, aber bisweilen etwas ungleichseitig. Die Mittelblätter sind auch ungleichseitig, schief eiförmig-lanzettlich, zeigen eine etwas herablaufende äußere Basis, ohne jedoch deutlich mit Öhrchen versehen zu sein und gehen an der Spitze in eine Granne aus. Die Blüten sind kaum 7 mm lang und $2^1/_2$ mm breit, sehr deutlich platystich. Ihre dorsalen Sporophylle sind sehr ungleichseitig, zeichnen sich durch den verhältnismäßig hohen Rückenkiel aus. Die ventralen Sporophylle sind gleichseitig, fast hyalin und viel kleiner als die dorsalen.

Nordöstl. Neu-Guinea: am Sattelberge, vermutlich auf dem Erdboden der Wälder (H. Zahn n. 2 — mit Blüten 1904 gesammelt. — Kgl. Berliner Botan. Museum in Dahlem; wurde von J. S. Kaulfuss in Nürnberg an mich gesandt).

Am nächsten verwandt ist die Art mit *S. Kärnbachii* Hieron., die weniger hoch (nur etwa bis 6 cm) ist, kürzere, entweder nur einmal gegabelte, oder unverzweigte Zweige erster Ordnung aufweist und sich außerdem durch die herablaufende, geöhrte, untere Basis der viel kleineren Seitenblätter, die breit-eiförmigen, an beiden Basen gleichförmig abgerundeten, nicht außen herablaufenden, kurz zugespitzten Mittelblätter, die weniger breiten (also mit kürzeren dorsalen Sporophyllen versehenen), oft aber längeren Blüten usw. unterscheidet.

Die ebenfalls nahe verwandte *S. macroblepharis* Warburg ist auch niedriger und viel zarter. Ihre Seitenblätter stehen weiter auseinander, sind viel kleiner und länger noch bewimpert, ihre Mittelblätter nicht so lang begrannt, die Blüten viel kürzer usw.

Von der oben beschriebenen *S. Hollrungii* Hieron., mit der *S. Zahnii* auch verwechselt werden könnte, unterscheidet sie sich durch längere, schmälere, spitzere Seitenblätter, in eine Granne endende ebensolche Mittelblätter, durch viel breitere Blüten, also viel längere dorsale Sporophylle und auch viel längere, in eine Granne endende, am Rande mit längeren Wimpern versehene ventrale Sporophylle usw.

16. **S. Nymani**[1]) Hieron. n. sp. — *Heterophyllum* e sectione *S. pleiomacrosporangiatarum*, e serie *pleiostelicarum*, e turma *S. Wallichii* (Hook. et Grev.) Spring p. p. et ex affinitate *S. gracilis* Moore (syn. *S. aspericaulis* Al. Br. apud Kuhn, non mscr.; *S. hypacantha* Al. Br. mscr.) et *S. velutinae* Cesati (syn. *S. motiensis* Hieron., *S. aspericaulis* Al. Br. mscr.) et juxta eas inserendum. Caules e basi repente flagella caulibus similia et rhizophoros compresso-teretes stramineos usque ad $1^1/_2$ mm crassos c. 1—5 cm longos gerente erecti, tristelici, subcompresso-teretes, statu sicco irregulariter plurisulcati, statu humido utroque latere convexi, sulphurei

1) Benannt nach Dr. Erik Olof August Nyman, welcher in den Jahren 1898—1899 in Neu-Guinea botanisch sammelte.

vel straminei, ubique gibbis crebris asperi, $^1/_2$— verisimiliter 1 m alti; pars inferior petioliformis sparse, pars rhachiformis frondis crebrius foliata. Frons bipinnatim ramosa, ambitu ovata, usque ad 4 dm longa, 3 dm lata. Rami laterales primi ordinis in utroque latere c. 5—7, basi obsolete articulati (articulo c. 3 mm longo), elongati, usque ad 2 interdum $2^1/_2$ dm vel paulo ultra longi, pinnatim multiramulosi, ramulis utroque latere c. 30, c. 1 (supremis) —4, raro 5 cm (inferioribus) longis, plerisque simplicibus, raro inferioribus semel furcatis. Folia partis petioliformis et rhachiformis inferioris caulis omnino homomorpha, tetrasticha, valde remota (folia ejusdem serie usque ad $1^1/_2$ cm interdum parte parte petioliformi inter se distantia), e basi utraque auriculato-cordata (auriculis hamato-introrsis, inferiore viridi, superiore pallescente) oblique longe deltoidea, acuta, inaequilatera (semifacie inferiore angustiore, superiore fere altero tanto latiore), recta vel saepe subfalcata retrorsum flexa, margine utroque integerrima, superiore vitta angusta usque ad 0,05 mm lata cellulis prosenchymaticis scleroticis formata ornata, nervo mediano infra apicem folii evanescente praedita; folia caulis petioliformis maxima $4^1/_2$ mm longa, $1^1/_2$ mm supra basin lata. Folia homomorpha ad apicem partis rhachiformis caulis versus sensim in folia heteromorpha transeuntia, ramorum ramulorumque omnium ubique manifeste heteromorpha. Folia lateralia ramorum ramulorumque e basi inferiore truncata in lobulum viridem rotundatum retrorsum protracta et e basi ima auriculata (auricula rotundata pallescente vix 0,1 mm alta) deinde subcuneato-rotundata oblique falcato-ovata, in mucronem brevem acuminata, ceteris notis foliis partis petioliformis similia. Folia lateralia maxima 4 mm longa, vix 2 mm supra basin lata. Folia axillaria ad basin ramulorum (ramorum secundi ordinis) posita, e basi utraque cuneata obsolete auriculata falcato-lanceolata, acuta, margine utroque vitta sclerotica ornata, c. 3 mm longa, 1 mm supra basin lata. Folia intermedia subaequilatera, e basi exteriore decurrente auriculata (auricula adnata, deltoidea, obtusiuscula, c. $^1/_2$ mm lata, $^1/_2$ mm longa) et e basi superiore brevissime truncata falcato-sublanceolata, basi subpeltatim affixa, margine utroque vitta angusta vix 0,03 mm lata cellulis prosenchymaticis scleroticis formata (auriculae margine interiore excepto) ornata, praesertim semifacie exteriore stomatibus minute subpellucido-punctulata; folia intermedia maxima c. $2^1/_2$ mm longa, 0,07 mm supra basin lata. Flores tetrastichi, $1^1/_2$—$6^1/_2$ cm longi, c. 2 mm crassi, apice ramulorum ultimorum positi, solitarii, interdum apice furcati. Sporophylla homomorpha, e basi utraque rotundata albido-pallescente deltoideo-cymbiformia, longe acuminata, viridi-pallescentia, margine utroque integerrima, parte superiore marginis utriusque vitta cellulis prosenchymaticis subscleroticis formata usque ad 0,1 mm vel parum ultra lata non satis clare terminata ornata et cellulas prosenchymaticas subscleroticas similes crebras sparsas inter nervum medianum et vittas marginales latere aligulari gerentia; sporophylla maxima $2^1/_2$ mm longa,

vix $1\frac{1}{2}$ mm supra basin lata. Microsporangia in axillis sporophyllorum omnium posita; macrosporangia desiderantur. Microsporae 0,02—0,04 mm crassae, acervatim congregatae substramineo-albidae, singulae luce incidente hyalino albidae, sed parum pellucidae, latere rotundato gibbis subcapituliformibus sessilibus densissime ornatae, inter cristas commissurales humiles laeves.

Vermutlich bis fast 1 m hohes Kraut. Ein bis 4 dm langer, stielartiger, vollkommen homomorphe Blätter in weiten Abständen tragender, etwas zusammengedrückter, rauher Stengelteil stützt den zweifach fiederig verzweigten Laubteil der Wedel. Die Seitenzweige zweiter Ordnung sind sehr zahlreich (bis 30 und noch mehr auf jeder Seite) und selten gegabelt. Die Breite der dorsiventralen Auszweigungen beträgt bei Einschluß der bis 4 mm langen und bis 2 mm breiten Seitenblätter bis 6 mm, doch sind bisweilen einzelne Zweige zweiter Ordnung verlängert und dann lang zugespitzt, so daß diese Verlängerungen kaum $1\frac{1}{2}$ mm breit und die Seitenblätter entsprechend verkürzt sind, die kleinsten dieser kaum $1\frac{1}{2}$ mm lang und $\frac{3}{4}$ mm breit. Alle Blätter sind ganzrandig ohne jede Haarverzierung an den Rändern. Die Seitenblätter ähnlich denen aller verwandten Arten schief sichelförmig-eirund, lang zugespitzt, die Mittelblätter mit angewachsenem langem Öhrchen an der äußeren Basis versehen, sichelförmig-lanzettlich, bis $2\frac{1}{2}$ mm lang und 0,07 mm über der Basis breit. Die tetrastischen Blüten sind verhältnismäßig lang, bis etwa $6\frac{1}{2}$ cm bei etwa 2 mm Dicke und bisweilen gegen die Spitze hin gegabelt. Die gleichartigen Sporophylle enthalten bei den beiden Exemplaren nur Mikrosporangien, so daß man vermuten kann, daß die Pflanze diözisch ist.

Nordöstl. Neu-Guinea: im primären Urwald des Sattelberges, stellenweise den Boden überziehend (Lauterbach n. 509 — mit wenigen Blüten 22. Juli 1890. — Kgl. Berliner Botan. Museum zu Dahlem); am Sattelberg bei 850 m ü. M. (Nyman n. 412 — mit zahlreichen Blüten im Juni 1899. — Kgl. Berliner Botan. Museum zu Dahlem).

Die Art unterscheidet sich von *S. gracilis* Moore durch breitere, dorsiventrale Zweige erster und zweiter Ordnung, durch mit weniger deutlichem Öhrchen an der oberen Basis versehene größere Seitenblätter, etwas größere Mittelblätter, viel längere und dickere Blüten, größere Sporophylle usw.; von *S. velutina* Cesati durch spitzere, breiter ansitzende, an der unteren Basis mehr vorgezogene, mehr sichelförmig eingebogene Seitenblätter, durch die geraden, nach unten gerichteten (nicht einwärts gebogenen) äußeren Öhrchen der Mittelblätter, durch längere Blüten, breitere Sporophylle usw.

17. **S. Schlechteri**[1]) Hieron. n. sp. — *Heterophyllum* e sectione *S. pleiomacrosporangiatarum*, e serie *pleiostelicarum*, e turma *S. Wallichii* (Hook. et Grev.) Spring p. p. et ex affinitate *S. viridangulae* Spring et *S. decurrentis* Hieron. Caules ex schedula $1—1\frac{1}{2}$ m alti; pars petioliformis et rhachiformis tristelica, compresso-subteres, latere ventrali (inferiore) convexa, latere dorsali planiuscula, usque ad 5 mm vel verisimiliter ultra crassa, subumbrino-mellea, laevis, subnitens, folia parum heteromorpha gerens. Pars superior ramosa frondis decomposito-tripinnatim ramosa, verisimiliter ambitu ovata, 1 m longa, usque ad 8 dm lata. Rami primi ordinis inferiores saepe basi folia parum heteromorpha gerentes, bi-

---

1) Benannt nach Dr. Rudolf Schlechter, dem bekannten botanischen Reisenden.

pinnatim ramosi, ambitu ovati, ramos secundi ordinis inferiores et medios pinnatim ramulosos superiores furcatos vel simplices gerentes. Planum ramorum primi ordinis foliis lateralibus inclusis usque ad 2 cm latum, ramorum secundi ordinis usque ad $1\frac{1}{2}$ cm, ramorum tertii ordinis (ramulorum) ad apicem versus saepe angustatorum floriferorum parte inferiore usque ad $1\frac{1}{4}$ cm latum, apice valde angustato vix 2 mm latum. Folia partis petioliformis et rhachiformis saepeque baseos ramorum primi ordinis parum heteromorpha. Folia lateralia eorum e basi inferiore breviter truncata crassiuscula viridi et e basi superiore auriculata (auricula rotundata patente pallescente) suboblique deltoideo-ovata, in apicem breviter aristatum acuminata, inaequilatera; maxima c. 8—9 mm longa, $3\frac{1}{2}$—4 mm supra basin lata. Folia intermedia partis petioliformis caulis e basi utraque auriculata (auricula baseos exterioris crassiuscula viridi rotundata deorsum conversa, auricula baseos interioris rotundata pallescente introrsum conversa) deltoideo-lanceolata, in apicem aristiformem c. $\frac{1}{5}$ longitudinis laminae aequantem acuminata, marginibus integerrima; maxima arista inclusa c. 1 cm longa, c. 3 mm supra basin lata. Folia lateralia ramorum dorsiventralium omnium e basi inferiore decurrente breviter subcuneato-truncata vel (minimorum) subcuneato-rotundata viridi et e basi superiore obsolete auriculata indeque rotundata parum pallescente subfalcato-oblonga, breviter in apicem obtusiusculum acuminata, subaequilatera, nervo mediano ad apicem versus parum clavato-incrassato infra apicem evanescente praedita, margine ubique integerrima; folia lateralia ramorum primi ordinis maxima c. 1 cm longa, 3 mm supra basin lata, minima apicis angustati ramulorum ultimorum c. 3 mm longa, $1\frac{1}{4}$—$1\frac{1}{2}$ mm supra basin lata. Folia axillaria e basi utraque obsolete auriculata indeque rotundato-cuneata (auriculis adnatis deorsum conversis subpallescentibus) ovalia, obtusiuscula, aequilatera, multo minora quam folia lateralia vulgaria, ceterum similia; maxima ad basin ramulorum secundi ordinis c. $3\frac{1}{2}$ mm longa, vix 2 mm medio lata. Folia intermedia e basi exteriore auriculata (auricula ovata obtusa adnata apice saepe denticulata c. 0,7 mm longa 0,45 mm lata deorsum conversa) et e basi interiore rotundato-cuneata falcato-ovata, sensim in aristam $\frac{1}{4}$— ultra $\frac{1}{2}$ longitudinis laminae aequantem acuminata, marginibus ubique integerrima; maxima ramorum primi ordinis c. 9 mm longa (arista c. $2\frac{1}{2}$ mm longa inclusa), c. 3 mm supra basin lata. Flores tetrastichi $1\frac{1}{2}$—$2\frac{1}{2}$ cm longi, c. 4—5 mm crassi, apice ramulorum ultimorum positi, solitarii, arcuatim nutantes. Sporophylla homomorpha e basi utraque hyalina decurrente indeque cuneato-rotundata ovato-cymbiformia, breviter in mucronem acuminata, dorso ad apicem versus carinata (carina integra vix 0,1 mm alta virente), pallide virescentia, margine ubique integerrima; maxima $4\frac{1}{2}$ mm longa, $2\frac{1}{4}$ mm medio lata. Macrosporangia in axillis sporophyllorum ventralium superiorum, microsporangia dorsalium et ventralium inferiorum posita. Macrosporae non satis maturae c. 0,5 mm

crassae, statu sicco lutescenti-cerinae, statu humido sulfureo- vel flavo-pellucidae, latere rotundato gibbis crassiusculis rugiformibus undulato-dentatis flexuosis ramosis subliteriformibus saepe reticulatim conjunctis et verruciformibus intermixtis ornatae, inter cristas commissurales rugiformes crassasque laeves. Microsporae c. 0,05 mm crassae, acervatim congregatae flavae, singulae stramineo-subpellucidae, latere rotundato cristis hyalinis aliformibus reticulatim conjunctis vel saepe interruptis et crista aequatoriali simili ornatae, inter cristas commissurales laeves.

Eine der schönsten und auffallendsten Arten aus der Gruppe der *S. Wallichii* (Hook. et Grev.) Spring, bis 1½ m hohes Kraut mit bis 5 mm und vermutlich darüber dickem, von den Seiten etwas zusammengedrückten, an der Bauchseite (Unterseite) konvexen, an der Rückenseite (Oberseite) flachen stielartigen unverzweigten Stengelteil, an dem sich, wie auch an der rhachisartigen Verlängerung desselben, Seiten- und Mittelblätter von nur wenig verschiedener Form befinden und mit anscheinend weit ausgebreitetem, bis dreifach verzweigten oberen Wedelteil. Die dorsiventralen Zweige erster Ordnung von diesem letzteren sind mit Einschluß der Seitenblätter bis 2 cm breit, die Zweige dritter Ordnung am unteren Teil bis 1½ cm breit. Die blütentragenden dieser Zweige dritter Ordnung nehmen jedoch gegen die Spitze zu bedeutend an Breite ab und sind dann die Enden bisweilen nur 2 mm breit. Die etwas herablaufenden, sichelförmig-länglichen Seitenblätter sind an den Zweigen erster Ordnung bis 1 cm lang und 3 mm über der Basis breit. Die wie gewöhnlich gleichseitigen Axillarblätter sind oval und kleiner als die gewöhnlichen Seitenblätter; die größten an der Basis der Zweige zweiter Ordnung etwa 3½ mm lang, 2½ mm breit. Die an der äußeren Basis mit deutlichen eirunden Öhrchen versehenen, sichelförmig-eirunden Mittelblätter sind an den Zweigen erster Ordnung mit Einschluß einer ein Viertel der Spreitenlänge erreichenden Grannenspitze c. 9 mm lang und 3 mm breit. Die Blüten, am verschmälerten Ende der Zweige dritter Ordnung einzeln stehend, sind 1½—2½ cm lang und 4—5 mm dick. Die breit eirund-kahnförmigen, kurz zugespitzten, am oberen Rücken mit niedrigem Kiel versehenen gleichartigen Sporophylle sind bis 4½ mm lang und 2¼ mm breit.

Nordöstl. Neu-Guinea: in den Wäldern des Kani-Gebirges bei ca. 1000 m ü. M. (Schlechter n. 17024 — mit Blüten 23. Dez. 1907. — Kgl. Berliner Botan. Museum zu Dahlem).

Die Art ist mit den auf den Fidschiinseln einheimischen Formen, welche bis jetzt als *S. viridangula* Spring zusammengefaßt worden sind, aber wahrscheinlich zu 2 oder 3 verschiedenen Arten gehören, mit der von mir als *S. decurrens* Hieron. bezeichneten Art und vielleicht am nächsten mit der neukaledonischen *S. megastachya* Baker verwandt. Von allen diesen Arten unterscheidet sie sich durch ihren höheren Wuchs, durch die viel breiteren dorsiventralen Zweige, damit in Zusammenhang größeren Seitenblätter und durch längere mit langer Grannenspitze versehene Mittelblätter, abgesehen von weiteren Unterschieden von den einzelnen Formen.

18. **S. Hindsii**[1]) Hieron. n. sp. — *Heterophyllum* e sectione *S. pleiomacrosporangiatarum*, e serie *pleiostelicarum*, e turma *S. Wallichii* (Hook. et Grev.) Spring p. p. et ex affinitate proxima *S. decurrentis* Hieron. Caules verisimiliter 1 m vel ultra alti. Pars petioliformis frondis desideratur. Fragmenta partis rhachiformis caulium cum ramis plenis solum-

---

1) Benannt nach dem Schiffsarzt Richard Brisley Hinds, welcher auf der Reise des »Sulphur« (1836—1842) außer anderwärts auch im Papua-Gebiet Pflanzen sammelte.

modo adsunt. Fragmenta partis rhachiformis caulium tristelica, statu humido subquadrangulo-teretia, a lateribus compressa, statu sicco angulata, lateribus irregulariter sulcata, ochracea vel ochroleuca vel fulva, glabra, laevia, subnitentia, usque ad 8 mm crassa, laxe subtetrastiche foliata. Rami primi ordinis qui adsunt tenuiores, similes, usque ad $^1/_2$ m longi, decomposito-tripinnatim vel interdum subquadripinnatim ramosi, ambitu oblongi. Planum partium superiorum ramorum primi ordinis usque ad 12 mm, ramorum secundi ordinis 10 mm, ramulorum ultimorum sensim angustatorum 5—2 mm latum. Folia partis rhachiformis caulium partisque inferioris ramorum primi ordinis heteromorpha, remote subtetrasticha; lateralibus respondentia a basi inferiore auriculato-cordata viridi et superiore cordata parum pallescente oblique deltoideo-ovata, in cuspidem brevem apice obtusum breviter acuminata, inaequilatera (semifacie superiore dimidia parte vel altero tanto latiore), margine integerrima, nervo mediano ad apicem versus incrassato ornata; maxima c. 8 mm longa, $3^1/_2$—4 mm lata. Folia axillaria ad basin ramorum primi ordinis posita e basi utraque cordata late deltoidea, brevius cuspidata, aequilatera, c. 6—7 mm longa et 7 mm supra basin lata, ceteris notis foliis lateralibus vulgaribus similia. Folia intermedia partis rhachiformis caulium partisque inferioris ramorum primi ordinis e basi exteriore auriculato-cordata et e basi interiore cordata elongato-deltoidea, in cuspidem acutum c. $1^1/_2$ mm longum sensim acuminata, parum inaequilatera (semifacie interiore paulo latiore), margine utroque integerrima, nervo ad apicem versus incrassato ornata, c. 6—8 mm longa, $2^1/_2$ mm supra basin lata. Folia lateralia partis superioris ramorum primi ordinis ramorumque ceterorum omnium e basi inferiore decurrente in lobulum vel auriculam virescentem extrorsum protracta et e basi superiore rotundata pallescente suboblique falcato-ovata, in cuspidem brevem acuminata, ceteris notis foliis lateralibus partis rhachiformis caulium similia; maxima (ramorum primi ordinis) c. 6 mm longa, $2^1/_2$ mm supra basin lata (auricula extrorsum protracta inclusa); minima (ramulorum ultimorum) c. $2^1/_2$ mm longa, 1 mm supra basin lata. Folia axillaria ad basin ramulorum omnium posita e basi utraque rotundata ovata, obtusiuscula; minima c. 2 mm longa, 1 mm supra basin lata. Folia intermedia partis superioris ramorum primi ordinis ramulorumque omnium e basi exteriore decurrente et e basi interiore rotundato-cuneata oblique subfalcato-ovata, in cuspidem aristiformem c. $^1/_4$ longitudinis laminae aequantem abrupte acuminata, inaequilatera, semifacie interiore vix dimidia parte semifaciei exterioris latiore praedita; minima ramulorum ultimorum c. 2 mm (basi decurrente es cuspide aristiformi inclusis) longa et $^1/_2$ mm supra basin lata. Flores apice ramorum ramulorumque omnium solitarii, pendentes vel subpendentes, c. $^1/_2$—1 cm longi, usque ad 3 mm crassi. Sporophylla homomorpha e basi utraque rotundata ovata, subplana, vix leviter cymbiformia, in cuspidem subaristiformem acuminata, pallescentia, margine utroque integerrima,

parte superiore dorsi leviter carinata (carina subintegra, vix ultra 0,05 mm alta). Macrosporangia in axillis sporophyllorum ventralium superiorum, microsporangia in axillis sporophyllorum dorsalium omnium et ventralium inferiorum posita. Macrosporae quae vidi non satis maturae, sublentiformes, c. 0,5 mm crassae, ochraceae, latere rotundato gibbis verruciformibus vel breviter rugiformibus ornatae, inter cristas commissurales crassiusculas laeves. Microsporae c. 0,04 mm crassae, acervatim congregatae ochroleucae, singulae subcremeo-pellucidae, cristis aliformibus hyalinis reticulatim conjunctis saepe interruptis et eroso-denticulatis latere rotundato ornatae.

Da nur Bruchstücke spindelartiger Stengelteile mit Seitenzweigen erster Ordnung vorliegen, so kann eine genaue Angabe über die Höhe des Krautes nicht gemacht werden, doch könnte dieses wohl 1 m und noch mehr erreichen. Die tristelischen, undeutlich vierkantigen, von den Seiten zusammengepreßten spindelartigen Stengelteile sind bis 8 mm dick, locker mit heteromorphen Blättern fast tetrastisch besetzt. Die an diesen Stengelteilen den Seitenblättern entsprechenden sind den den Mittelblättern entsprechenden ziemlich ähnlich und gleichgroß, doch sind die letzteren spitzer. Auffallend sind die großen, deltoidisch-herzförmigen Axillarblätter an der Basis der Seitenzweige erster Ordnung. Die Seitenblätter der oberen Teile der Zweige erster Ordnung sind schief sichelförmig-eirund, zugespitzt und zeichnen sich durch herablaufende untere Basis aus. Auch die zugehörigen Mittelblätter zeigen herablaufende äußere Basis, sind aber länger zugespitzt als die Seitenblätter. Die Zweige erster Ordnung sind bis 12 mm mit Einschluß der Seitenblätter breit, die zweiter Ordnung etwa 10 mm, die letzten Auszweigungen unten etwa bis 5 mm breit, nach der Spitze zu langsam verschmälert und unter den Blüten kaum 2 mm breit. Die Blüten sind etwa bis 1 cm lang und 3 mm dick. Die eiförmigen, lang zugespitzten, gleichartigen Sporophylle sind ziemlich flach, kaum wenig kahnförmig eingebogen.

Südöstl. Neu-Guinea: an nicht angegebenem Orte (Burke n. 3000; wurde von Veitch an das Herbar des botanischen Gartens in Kew 1897 gesandt, von da an das Kgl. Berliner Botan. Museum zu Dahlem).

S. Hindsii ist der *S. decurrens* Hieron., als deren Vaterland die »Südseeinseln« angegeben sind, sehr ähnlich. Doch dürfte letztere ein weniger hohes Kraut sein. Der rhachisartige Stengelteil ist bei *S. decurrens* deutlich dorsiventral gebaut. Die Breite der dorsiventralen Auszweigungen ist geringer, die der Seitenzweige erster Ordnung kaum 1 cm breit, die Seitenblätter mithin kleiner, dabei aber mehr sichelförmig eingebogen. Die entsprechenden Mittelblätter sind weniger plötzlich zugespitzt. Die am Grunde der Zweige erster Ordnung sitzenden Axillarblätter sind wie die übrigen Axillarblätter weiterer Auszweigungen schmal eiförmig und nicht wie bei *S. Hindsii* breit deltoidisch-herzförmig. Die Blüten von *S. decurrens* sind etwas kürzer und weniger dick, die Sporophylle demnach kleiner, zeigen am Rande bisweilen Haarzähnchen und sind meist mit kürzerer Spitze versehen.

11. Neue Pinaceae Papuasiens.

Von

C. Lauterbach.

Mit 2 Figuren im Text.

A. Allgemeine Bemerkungen über das Vorkommen der Pinaceen in Papuasien.

Wir kennen bis jetzt aus unserem Gebiet 7 Arten Pinaceen aus den Gattungen *Agathis*, *Araucaria* und *Libocedrus*. Von diesen ist eine Art, nämlich *Araucaria Cunninghamii* Ait. in Nordost-Australien, südlich bis New-South-Wales verbreitet. Auf Neu-Guinea scheint dieselbe nur oberhalb 2000 m vorzukommen, wenn meine Deutung richtig ist. Unterhalb 2000 m bis hinab zu 800 m und tiefer wird sie durch die in Tracht und kürzere Benadelung etwas abweichende Varietät *papuana* Lauterb. ersetzt. Eine zweite Art, nämlich *Libocedrus papuana* F. v. M., findet sich nur noch auf der Molukkeninsel Batjan, welche, wie die anderen Molukkeninseln, mit zu dem papuanischen Gebiet gehören dürfte. Die übrigen Arten sind bisher nur von der Hauptinsel Neu-Guinea, und zwar dem gebirgigen Norden und Osten nachgewiesen.

Trotz der geringen Artenzahl spielen die Pinaceen in der Vegetation Neu-Guineas eine nicht unbedeutende Rolle. Gewaltige Riesenbäume von *Araucaria Hunsteinii* K. Schum. und *A. Klinkii* Lauterb. finden sich auf den Bergkämmen am Bismarckgebirge, Sattelberg und dem Bergland am Waria-Fluß, meist hoch über die andere Vegetation emporragend und so schon aus der Ferne an ihren charakteristischen, pyramidalen Kronen erkennbar. Durch feste, harte Blätter, welche bei *A. Klinkii* beinahe holzartig sind, trotzen sie den Einflüssen dieser Standorte, welche auf die sonstige Baumvegetation meist verkrüppelnd wirkt. *Araucaria Cunninghamii* var. *papuana* tritt im Südosten von Kaiser-Wilhelmsland Bestandsbildend auf. Hierzu dürften die von Hans Meier in seinem Bericht im Kolonialblatt 1911, p. 632 ff. als »Fichten« bezeichneten Nadelhölzer gehören, welche er zwischen Cromwell-Berg und Finisterre-Gebirge am Oberlauf des Bulong-Flusses bei ca. 1400 m in größeren Beständen antraf.

Klink[1]) schreibt mir über diese Art: »Besonders zahlreich in der oberen Waria-Ebene (zwischen 1000 und 2000 m) auf Grasbergen und in hügeligem Gelände; gibt der ganzen Gegend ein nordisches Gepräge; sehr ähnliche Szenerie, wie ich sie auf Norfolk Island gesehen. Prachtexemplare dürften bis zu 60 m hoch sein. Die Zweige stehen wagerecht ab.« *Libocedrus torricellensis* Schltr. erreicht nach Schlechter 4 m Stammstärke.

Die papuasischen *Araucaria-* und *Libocedrus-*Arten scheinen an große Luftfeuchtigkeit bei guter Drainage des Bodens und nicht zu hoher Temperatur gebunden zu sein und dem Luftzuge ausgesetzte Lokalitäten, wie Hügel und Bergrücken, an welchen die Überwucherung durch Moose und Epiphyten gering ist, zu bevorzugen. Sie treten daher fast ausschließlich erst bei etwa 1000 m Seehöhe auf. Aus diesem Grunde dürften sie auch auf den meisten Inseln des Gebietes fehlen; nur auf den hohen Molukken- und Salomons-Inseln sind noch weitere Funde zu erwarten.

Was die regionale Verbreitung anbetrifft, so findet sich *Agathis Labillardieri* Warb. im Tiefland bis etwa 300 m in Nordwest- und Nord-Neu-Guinea bis zum Finisterre-Gebirge ostwärts. Bei 30 m Seehöhe am Margot-Fluß (Huon-Golf) hat Schlechter eine *Araucaria* gesammelt, deren Zugehörigkeit zu *A. Cunninghamii* var. *papuana* noch zweifelhaft ist. Im übrigen tritt diese Art erst bei etwa 800 m Seehöhe auf und findet sich bis zu 2000 m hinauf auf dem Arfak-Gebirge, ferner landeinwärts der Humboldtbai und besonders häufig auf den Gebirgen am Huon-Golf. Über 2000 m Seehöhe wird sie scheinbar durch die typische *A. Cunninghamii* abgelöst. Auf den Bergrücken hinter Finschhafen, dem Sattelberg und anschließenden Gebirgsstöcken begegnen wir bei etwa 1000—1300 m Seehöhe *Araucaria Hunsteinii* und *A. Schumanniana* Warb., denen sich nach Süden zu am Waria in über 2000 m Höhe *A. Klinkii* anschließt.

Bisher nur vom Torricelli-Gebirge in 900—1000 m Seehöhe nachgewiesen ist die mächtige *Libocedrus torricellensis*, während die kleinere *L. papuana* im Finisterre-Gebirge bei 1700 m gefunden, im Owen Stanley-Gebirge bis 3000 m emporsteigt.

Das Holz der Araucarien, welches dem Fichtenholz ähnelt, wird in Australien hoch geschätzt. Hoffentlich finden die Bestände in Neu-Guinea eine rationellere Nutzung als dort, wo sie bereits zum großen Teil vernichtet sein sollen.

Übersicht der Gattungen Papuasiens.

Große, harzführende Bäume mit senkrechter Hauptachse, meist pyramidaler Krone und Zapfenfrüchten.

a. Blätter breit, am Grunde stielförmig zusammengezogen . . . . 1. **Agathis**

1) Ich möchte auch an dieser Stelle Herrn Stationschef Klink in Morobe meinen besonderen Dank für das schöne Araucarien-Material und die dasselbe betreffenden Mitteilungen aussprechen.

b. Blätter spitz lineal-lanzettlich oder nadelförmig mit breiter Basis sitzend . . . . 2. **Araucaria**
c. Blätter schuppenförmig, an den Zweigen herablaufend, Zweige abgeflacht . . . . 3. **Libocedrus**

Agathis Salisb. in Trans. Linn. Soc. VIII. 311. t. 15.

A.? Labillardieri Warb. in Monsunia I. 183. — *Dammara alba* Rumph. ex parte, Beccari in Malesia I. 180.

Amentum ♂ juvenile subsessile, oblongo-cylindricum, erectum, bracteis antheriferis arcte imbricatis, sub penta- vel hexagonis, tuberculatis.

Das an dem vorliegenden Exemplar befindliche, noch nicht völlig reife, männliche Kätzchen ist länglich zylindrisch, 25 mm lang, 11 mm dick. Die dicht gedrängten Schuppen sind 5- oder 6-eckig, kaum 1 mm breit, rundlich höckerig vorgewölbt.

Neu-Guinea, a. West: ? Waigiu (La Billiardère) — Ramoi (Beccari).

b. Nord: Insel Jobi, bei Ansus (Beccari).

c. Nordost: Sepik, zwischen Regenbivak und Hängebrücke, stromabwärts (Schultze n. 347! — ♂ November 1910). — In den Wäldern des Goromia, ca. 300 m (Schlechter n. 17395! — stat. juv. 8. März 1908).

Beccari scheint keine Exemplare gesammelt zu haben. Es bleibt daher fraglich, ob es sich um vorstehende Art handelt. Ebenso ist das Schlechtersche jugendliche Exemplar unsicher, welches die eigentümliche Abrundung des Blattgrundes nicht zeigt. Ich habe zunächst aus pflanzengeographischen Gründen dieselben zusammengestellt. Ob eine gute Art oder nur eine Varietät von *A. Dammara* (Lamb.) Rich. vorliegt, wäre erst an vollständigerem Material festzustellen. An dem Schultzeschen Exemplar finden sich außer den charakteristischen, großen, am Blattgrunde gerundeten Blättern auch kleinere, am Grunde zugespitzte. Ebenso würde die Wölbung der Kätzchenschuppen für *A. Dammara* (Lamb.) Rich. in der Fassung Parlatores sprechen.

Araucaria Juss. Gen. pl. 413.

Übersicht der Arten Papuasiens.

A. Blätter 5—10 cm lang.
  a. Mit abgerundeter Spitze . . . . 1. *A. Klinkii*
  b. Mit stechender Spitze.
    α. Zapfen höher wie breit, Fortsätze der Zapfenschuppen zurückgeschlagen. . . . . 2. *A. Schumanniana*
    β. Zapfen breiter wie hoch, Fortsätze der Zapfenschuppen aufrecht . . . . 3. *A. Hunsteinii*
B. Blätter 5—15 mm lang, nadelförmig . . . . 4. *A. Cunninghamii.*

A. (Eutacta) Klinkii Lauterb. n. sp. — Arbor excelsa, coma pyramidali, ramis ca. 5 crebre verticillatis, horizontalibus, elongatis, partim denudatis. Ramuli in apicibus ramorum conferti corymbosi, cortice fusco. Folia imbricata, patentia (praecipue uno latere) lineari-lanceolata, attenuato-acuminata, acumine subrotundato, subtus cucullate inflexo, late sessilia, atroviridia, in sicco griseo-fusca vel nigrescentia, rigidissima, subtus concava, supra convexa, indistincte, apicem versus plane carinata. Strobilus maturus obovato-cylindricus, apice depresso-conicus, basi applanatus. Squa-

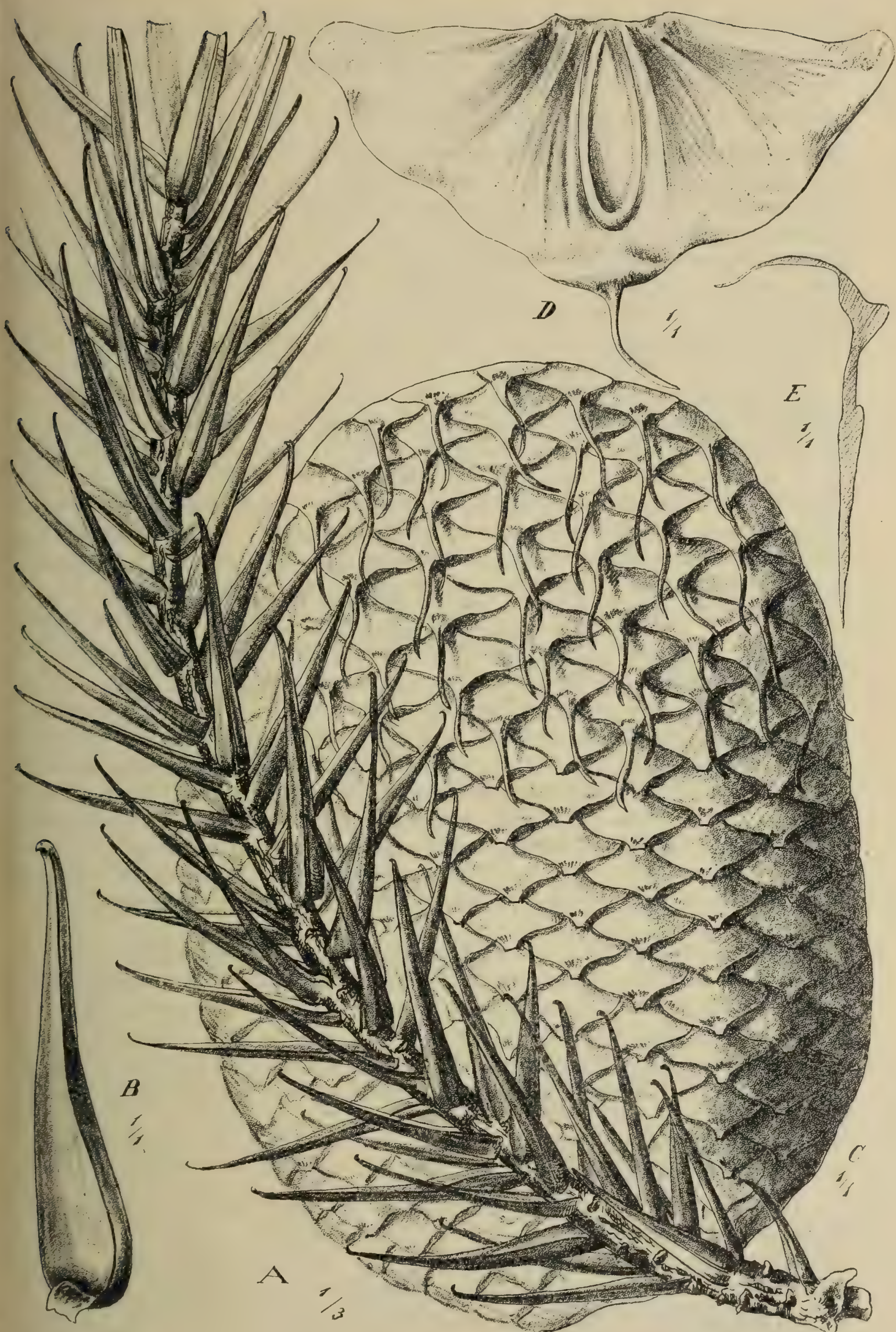


Fig. 1. *Araucaria Klinkii* Lauterb. *A* Zweig, *B* Blatt, *C* Zapfen, *D* Fruchtblatt mit Samen, *E* Medianschnitt desselben.

mae oblanceolato-cuneatae, cum alis lateralibus semiorbiculares, margine infero paulum excavato, apice incrassatae, apophysi late rhomboidea, superiore triente crista transversa arcuata, in appendicem longam erectam convexam subulatam pungentem, interdum oblitteratam producta; squamulae lanceolatae adnatae, apice tantum eroso subulato liberae (Fig. 1).

Nach den Angaben Klinks ein bis 50 m hoher Baum mit pyramidenförmiger, lockerer Krone. Äste, in jedem Quirl etwa 5, horizontal, nur an der Spitze und vereinzelten Stellen Büschel von beblätterten, etwa 50 cm langen Zweigen tragend; Rinde bräunlich. Blätter dachig, besonders nach einer Seite (wahrscheinlich oben) aufgerichtet, linear-lanzettlich, allmählich in eine abgerundete, nach unten (innen) kappenförmig eingebogene Spitze auslaufend, breit sitzend, 5—10,5 cm lang, 12—17 mm breit, dunkelgrün, trocken graubraun, sehr starr, unten ausgehöhlt, oben gerundet, wenig, nach der Spitze zu aber deutlich gekielt. Der reife Zapfen verkehrt-eiförmig, an der Spitze schwach kegelförmig, am Grunde abgeplattet, 13 cm hoch, 8,5 cm Durchmesser. Schuppen verkehrt-lanzettlich, keilförmig zugespitzt, mit den seitlichen Flügeln halbkreisförmig, am inneren Rande wenig ausgebuchtet, 34 mm lang, 67 mm breit (ohne Flügel 7 mm), an der Spitze verdickt; Apophysis breit rhombisch, 15 mm breit, 5—6 mm hoch, im oberen Drittel mit einem querlaufenden, in der Mitte in eine Spitze sich fortsetzenden Kamm, Fortsatz pfriemlich spitz, seitlich zusammengebogen, 10—13 mm lang, aufrecht, später zum Teil abbrechend. Schüppchen lanzettlich, fest angewachsen, nur am Vorderende, welches am Rande ausgefressen, am Ende zugespitzt ist, etwa 2 mm frei.

Nordöstl. Neu-Guinea: am oberen Waria-Fluß nach der Inlandseite zu an den Abhängen kleiner Seitentäler in über 2000 m Seehöhe (Klink unter *Araucaria* II. — Fruchtend im November 1910).

Ich habe lange geschwankt, ob ich die vorstehende Art von *A. Hunsteinii* K. Schum., der sie jedenfalls nahe steht, abtrennen sollte, da in den sehr abweichend gebauten Blättern möglicherweise nur das Altersstadium von *A. Hunsteinii* vorliegt. Hierin wurde ich bestärkt durch die Notiz Schumanns in den Nachträgen zur Flora d. deutsch. Schutzgeb. Süds. 51, wo er offenbar dieselben Blätter beschreibt und zu seiner Art zieht. Ich habe die daselbst erwähnten Blätter nicht gesehen, unter Biro n. 43 liegen im Berliner Herbar nur zwei junge Pflanzen, welche zu *A. Hunsteinii* gehören. Da Biro keine Zapfen gesammelt hat, wäre auch die Zugehörigkeit der erwähnten Blätter unsicher.

Außer in den Blättern unterscheidet sich die neue Art durch die Eiform der Zapfen — der allerdings einzige von *A. Hunsteinii* vorliegende noch junge Zapfen ist breiter als hoch — und die langen, seitlich zusammengebogenen, spitzen Apophysenfortsätze, welche sich zum großen Teil erhalten.

Sollte vollständigeres Material später die Zusammengehörigkeit beider Arten erweisen, so wird das Vorstehende die Beschreibung Schumanns in mancher Hinsicht ergänzen können.

A. Schumanniana Warb. in Monsunia I. 187, tab. X. Fig. A; Schum. u. Lauterb. Fl. Deutsch. Schutzgeb. 156.

Nordöstl. Neu-Guinea: Sattelberg, ca. 1000 m, auf Bergrücken (Bammler! — Blühend und fruchtend 23. Juni 1893).

Die Art steht *A. Hunsteinii* K. Schum. nahe. Die Unterschiede liegen in den längeren Zapfen und den zurückgebogenen Fortsätzen der Zapfenschuppen.

A. Hunsteinii K. Schum. Fl. Kaiser-Wilhelmsl. 11; Schum. u. Lauterb. Fl. deutsch. Schutzgeb. Südsee 156; Nachträge 51; Warb., Monsunia I. 187, tab. X B.

Nordöstl. Neu-Guinea: auf Bergen hinter der Station Butaueng, 1300 m (Hunstein anno 1888!) — Berg pben-pben hinter Simbang (Biro n. 43!, junge Pflanzen).

Name bei den Eingeborenen: kemisi (?Jabim oder Kai).

Besonders für die Berggrate charakteristischer Riesenbaum, auf welchen er hoch über die übrige Vegetation emporragt. Dagegen soll *A. Klinkii* Lauterb. mehr die Talhänge bevorzugen, was auch für die Verschiedenheit beider Arten sprechen würde.

A. Cunninghamii Ait. ex Sweet. Hort. brit 475. — F. v. Mueller, Descript. Not. on Pap. pl. IX. p. 65.

Südöstl. Neu-Guinea: auf Bergketten nahe Mt. Obree von 2000 m an aufwärts (Sayer ohne Nummer! — Früchte im Herb. Berlin).

Verbreitung: New South-Wales bis Nord-Queensland.

An dem vorliegenden, sehr spärlichen Material kann ich eine nennenswerte Abweichung vom Typus nicht feststellen. Immerhin ist es möglich, daß auch dieses Exemplar der nachstehenden Varietät angehört.

Var. **papuana** Lauterb. n. var. — *A. Cunninghamii* Ait., Beccari in Malesia I. 180; *A. Beccarii* Warb. in Malesia I. 187. — ?*A. Heineana* Schlechter ms. in hb. Berol.

Folia ramulorum florigerorum typo breviora et angustiora, amenta mascula minora: arbor monoica (an semper?).

Die Zweigenden des blühbaren Stadiums, welche dicht gedrängt stehen, tragen Blätter von 3—7 mm Länge bei $^3/_4$—1 mm Breite. Die Blätter der Wipfelspitze sowie der Zapfen tragenden Zweige sind erheblich größer, 8—10 mm lang und am Grunde $1^1/_2$—5 mm breit. Die männlichen Kätzchen messen etwa 25 mm in der Länge bei 5—7 mm Durchmesser und scheinen in der Größe sehr zu variieren. Dagegen stimmen Zapfenform und Maße mit dem Typus überein. Beccari scheint sich an die von Parlatore für einen unreifen Zapfen gegebenen Maße gehalten zu haben. Die von Schultze und Klink gesammelten Exemplare sind beide einhäusig, was bei dem Typus auch zum Teil der Fall sein soll.

Neu-Guinea, a. West: Arfak, 900—1200 m (Beccari).

b. Nord: Gebirge, ca. 65 km südlich der Humboldtbai, ca. 1000 m (Schultze n. 41! — Blühend Juni 1910).

c. Nordost: auf Hügeln an der Mündung des Margot-Flusses, ca. 30 m (Schlechter n. 19961! — steril) — auf Bergrücken und Grashügeln in der Waria-Hochebene von 800—2000 m Bestände bildend (Klink unter *Araucaria* I, steril, ca. 8 m hoch. — November 1910) — Wasserscheide zwischen Küste und dem Waria-Inlandtal, Berggrat, 2000 m, Stamm gemessen in Brusthöhe 1,05 m Durchmesser, 62 m lang (Klink unter *Araucaria* III. — Blühend und fruchtend Juni 1911).

Die Unterschiede erscheinen mir für die Aufstellung einer neuen Art nicht genügend. Die Blattgröße ist schon am einzelnen Exemplar außerordentlich wechselnd. Dagegen ist die Zugehörigkeit des Schlechterschen Exemplares vom Margot-Fluß noch unsicher. Hierher dürfte vielleicht auch ein von Valeton in Bull. Départ de l'Agricult. Ind. Néerland. X. 1 zu *A. excelsa* R. Br. gezogener steriler Zweig aus Nord-Neu-Guinea, G. Pisero (Exped. Wichmann) gehören. Jedenfalls ist eine sichere Bestätigung dieses Fundes noch abzuwarten.

Libocedrus Endl. Syn. Conif. 42.

Übersicht der Arten Papuasiens.

A. Seitenblätter 5—7 mm lang, äußere Zapfenschuppen stumpf . . . . 1. *L. papuana*
B. Seitenblätter 2 mm lang, äußere Zapfenschuppen spitz 2. *L. torricellensis.*

L. papuana F. v. Müll. in Trans. Roy. Soc. Victoria I. pt. 2, p. 32. — Schum. u. Lauterb., Fl. deutsch. Schutzgeb. 156. — Warburg, Monsunia I. 189. (Fig. 2 *A—G.*)

Neu-Guinea, c. Nordost: Finisterre-Gebirge, 1700 m (Hellwig n. 311! — 14. Okt. 1889).

e. Südost: Owen Stanley-Gebirge, ca. 3000 m (Mac Gregor)!

Molukken: Batjan, Mt. Sibella, ca. 2000 m (Warburg n. 18292!).

L. torricellensis Schltr. ms. in herb. Berol. — *L. papuana* Lauterb. non F. v. Müll. in Nachträge Fl. deutsch. Schutzg. Süds. 51.

Arbor alta, ? dioica, ramis teretibus, cortice fusco; ramuli oppositi distichi, compressi, patentes; folia decussatim opposita, quadrifaria imbricata, difformia, lateralibus lanceolatis complicato-carinatis, subfalcatis, acutis, maxima ex parte adnatis, facialibus squamaeformibus adpressis, triangularibus vel basin ramulorum versus oblanceolatis acutis; strobili (nondum maturi) in ramulo brevi erecti, elongato-ovati, squamis 4 sublignosis, 2 exterioribus lanceolatis acutis, basi bractea ovata acuta adnata munitis, 2 interioribus lanceolatis vel oblanceolatis subacutis vel rotundatis, infra medium bractea triangulari patula praeditis; nuculae ellipticae subacutae, alatae, ala altera rudimentaria, altera lanceolata acuta. (Fig. 2 *H—N.*)

Hoher, ?zweihäusiger Baum mit runden Ästen und rotbrauner Rinde. Zweigchen gegenständig, zweizeilig, zusammengedrückt, abstehend, 1—2 cm lang, 1,5—2 mm breit. Blätter kreuzweise gegenständig, vierreihig, sich deckend, verschieden gestaltet, die seitlichen lanzettlich, zusammengefaltet gekielt, etwas nach innen gebogen, spitz, größtenteils angewachsen, 2 mm lang, 1 mm breit, die vorderen schuppenförmig, angedrückt, dreieckig oder nach dem Grunde der Zweigchen zu verkehrt-lanzettlich, spitz, 0,5—1 mm lang. Zapfen (nicht ganz reif) an einem kurzen Zweigchen aufrecht, langeiförmig, mit 4 holzigen Schuppen, die 2 äußeren spitz-lanzettlich, 5 mm lang, 1 mm breit, am Grunde mit einer angewachsenen, eiförmigen, spitzen, 1,5 mm langen Braktee, die 2 inneren lanzettlich, halb spitz oder gerundet, 9—10 mm lang, 2—4 mm breit, unter der Mitte mit einer dreieckigen, abstehenden Braktee versehen; Samen elliptisch, wenig spitz, 2 mm lang, geflügelt, der eine Flügel rudimentär, der andere spitz lanzettlich, ca. 5 mm lang, 2 mm breit.

Nordöstl. Neu-Guinea: Torricelli-Gebirge, 900—1000 m, Urwald (Schlechter n. 14521! — steril, April 1902; n. 20226! — fruchtend 17. Sept. 1909).

Die Art steht *L. papuana* F. v. M. nahe, unterscheidet sich aber durch die kleineren, mit den Spitzen nach innen weisenden Seitenblätter sowie die spitzen äußeren Zapfenschuppen. Die Maße des Zapfens und Samens dürften sich bei völliger Reife noch etwas vergrößern.

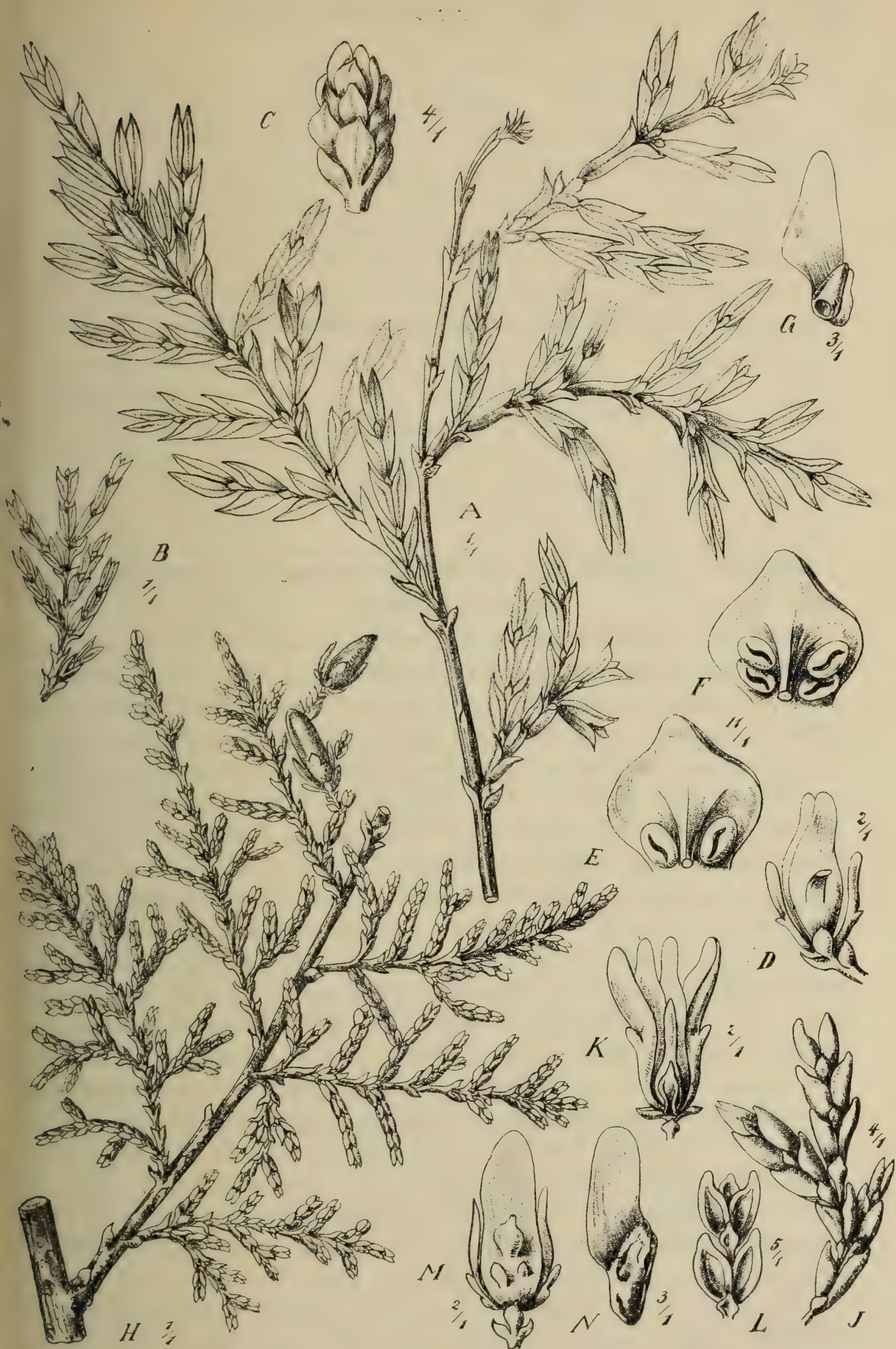


Fig. 2. *A—G Libocedrus papuana* F. v. M. *A* Steriler, *B* fertiler Zweig, *C* ♂ Bl., *D* Zapfen, *E, F* Staubbl., *G* Sa. — *H—N L. torricellensis* Schltr. *H* Zweig, *J, L* Zweigspitzen, *K* Zapfen halbgeöffnet, *M* Zapfen, *N* Same.

12. Die Commelinaceae Papuasiens.

Von

C. Lauterbach.

Mit 1 Figur im Text.

Allgemeine Bemerkungen über das Vorkommen der Commelinaceae in Papuasien.

In Papuasien finden sich nach unserer heutigen, äußerst lückenhaften Kenntnis des Gebietes 20 Arten Commelinaceen, welche den 6 Gattungen *Pollia*, *Commelina*, *Aneilema*, *Forrestia*, *Cyanotis* und *Floscopa* angehören. Krautige, häufig etwas sukkulente Stauden von aufrechtem, dann bis Meterhöhe und darüber erreichend, oder aber kriechendem Habitus bevorzugen sie in der Mehrzahl den Primärwald der Ebene und Vorberge. Nur 2 Arten, *Pollia sorzogonensis* Endl. und *P. Zollingeri* C. B. Clarke steigen, erstere im Bismarck-Gebirge bis 1000 m, letztere im Finisterre-Gebirge bis 1200 m, empor. Die meisten Arten besiedeln schattige bis halbschattige, etwas feuchte Standorte im Walde. Einige finden sich mehr am Waldrand, wie *Aneilema vitiense* Seem. und *A. fasciatum* Warb., oder gehen auch in den lichteren Sekundärwald über, wie *A. papuanum* Warb. und *Pollia macrophylla* Benth., letztere bis in das Grasland vordringend. *Aneilema humile* Warb., eine verhältnismäßig großblättrige, kriechende Art, welche in ihrer Zugehörigkeit zu der Gattung noch zweifelhaft ist, bewohnt die Gebirgswälder in etwa 800 m Meereshöhe. Die bis $1\,^1/_2$ m hohe *Forrestia hispida* Less. et A. Rich. bildet mit ihren rotvioletten, den Grund der zottigen Blattscheiden durchbrechenden Blütenköpfen eine auffallende Erscheinung der feuchten Alluvialwälder längs den großen Flüssen. *Floscopa scandens* Lour. findet sich im Gebirge noch bei 800 m Höhe und geht auch in den Galeriewald über.

Die im Ramu- und Markhamtal an den Abhängen des Finisterre- und Bismarck-Gebirges besonders häufige Formation der Galeriewälder weist außer der eben erwähnten *Floscopa scandens* Lour. noch die eigentümliche *Aneilema multiscaposum* Lauterb. auf, bei welcher aus einer Rosette

wurzelständiger kräftiger Blätter die mit blattartigen Brakteen versehenen Blütenstände in größerer Anzahl entspringen.

Für den Sekundärwald ist außer *Aneilema papuanum* Warb. besonders die niedrige, kriechende *Cyanotis capitata* C. B. Clarke charakteristisch, welche weite Flächen oft rasenartig überzieht.

Für das Grasland, verwildertes Kulturland und Alangformation, sind zu nennen *Aneilema nudiflorum* R. Br., *A. fasciatum* Warb., *Cyanotis axillaris* Roem. et Schult. und *Commelina undulata* R. Br., kleinere, mehr oder minder kriechende Arten, welche meist feuchtere Stellen bevorzugen, sich gegen die Einwirkung längerer Trockenheit aber durch Einrollen der Blätter zu schützen wissen. Bei *C. undulata* R. Br. kann man so je nach dem Standort zwei, allerdings ineinander übergehende Formen unterscheiden, eine kräftigere, breitblätterige von feuchten und eine schmalblätterige mit weißlicher Blattunterseite von trockeneren Stellen. Zu offensichtlich xerophytischer Ausbildung, wie bei einigen Arten Indiens, scheint es jedoch, soweit unsere heutige Kenntnis reicht, bei den Commelinaceen Papuasiens nicht gekommen zu sein.

Was die geographische Verbreitung anbetrifft, so ist von den 20 Arten eine, nämlich *Commelina nudiflora* Linn., ein weitverbreitetes Tropenunkraut. 7 Arten sind im Monsungebiet mehr oder minder weit verbreitet; unter diesen geht *Cyanotis capitata* C. B. Clarke bis nach Japan nordwärts. Des weiteren ist *Aneilema vitiense* Seem. nur noch von den Philippinen, Fidji- und Samoa-Inseln bekannt, *Forrestia hispida* Less. et A. Rich. bisher nur von Formosa, wird jedoch auf den Philippinen durch die nahe stehende *F. philippinensis* Merr. vertreten. 5 Arten strahlen nach Nordost-Australien aus; *Commelina ensifolia* R. Br. kommt noch in Mittel-Australien vor. 5 Arten endlich sind endemisch und zwar gehören sie alle der Gattung *Aneilema* an.

In Bezug auf die einzelnen Inselgruppen kennen wir bisher von Neu-Pommern 4 Arten: *Pollia sorzogonensis* Endl., *P. macrophylla* Benth., *Commelina undulata* R. Br. und *Aneilema papuanum* Warb.

Von Neu-Mecklenburg sind ebenfalls 4 Arten nachgewiesen, nämlich *Pollia macrophylla* Benth., *Aneilema nudiflorum* R. Br., *A. papuanum* Warb. und *Cyanotis uniflora* Hassk., welche letztere auf Neu-Guinea selbst noch nicht gefunden worden ist.

Von den Karolinen-Inseln sind erwähnt *Aneilema nudiflorum* R. Br. und *Commelina nudiflora* Linn.

Auf die Key-Inseln beschränkt ist *Aneilema imbricatum* Warb. Außer dieser kommen daselbst vor *A. vitiense* Seem. und *Commelina undulata* R. Br.

Von den Molukken finden sich unter dem mir vorliegenden Material und in der Literatur 7 von den oben erwähnten Arten wieder, doch dürfte deren Zahl in Wirklichkeit erheblich größer sein.

Im Übrigen verweise ich auf die im Nachfolgenden bei jeder Art genau angegebene Verbreitung, bei welcher besonders die Philippinen, an deren botanischer Erforschung jetzt eifrig gearbeitet wird, hervorzuheben sind.

Übersicht der Gattungen Papuasiens.

Kräuter mit knotigem, beblättertem Stengel und scheidigen, wechselständigen Laubblättern.
- A. Kapselfrucht nicht aufspringend, glänzend . . . . 1. **Pollia**
- B. Kapselfrucht fachspaltig aufspringend.
  - a. 3 fruchtbare Staubblätter.
    - α. Blütenstände in der Achsel scheidenartiger Deckblätter. 2. **Commelina**
    - β. Blütenstände ohne scheidenartige Deckblätter . . . . . 3. **Aneilema**
  - b. 6 fruchtbare Staubblätter.
    - α. Blumenblätter frei oder fast frei.
      - △ Fruchtknoten 2-fächerig, jedes Fach mit 1 Samenanlage . . . . 4. **Floscopa**
      - △△ Fruchtknoten 3-fächerig, jedes Fach mit 2 Samenanlagen . . . . 5. **Forrestia**
    - β. Blumenblätter mehr oder weniger in eine Röhre verwachsen . . . . 6. **Cyanotis.**

Pollia Thunbg. Diss. 1.

Übersicht der Arten Papuasiens[1]).

- A. 6 fruchtbare, fast gleiche Staubblätter, Rispe gedrungen *P. thyrsiflora*
- B. 3 fruchtbare, 3 sterile Staubblätter.
  - a. Früchte 5 mm groß, in der Reife aufrecht zu mehreren auf den wagerechten Rispenästen . . . . *P. sorzogonensis*
  - b. Früchte nach unten gekrümmt . . . . *P. macrophylla*
  - c. Früchte 2—3 mm groß, einzeln am Ende der aufstrebenden Äste . . . . *P. Zollingeri*

P. (Eupollia) thyrsiflora Endl. Gen. pl. 125; Scheff. in Ann. Buitenzorg I. 60; Hasskarl, Commelin. Indic. 57; C. B. Clarke in DC. Suit. au prodr. III. 124; Warb. in Engl. Bot. Jahrb. XIII, p. 268; Schum. et Lauterb., Flora deutsch. Schutzgeb. Südsee 216. — *P. lucida* Warb. nomen in Schum. et Lauterb. l. c. ex parte.

Neu-Guinea, a. Westl.: Doreh (Teysmann, anno 1871).

c. Nordöstl.: Sattelberg, 900 m (Warburg n. 21084!) — Ramu-Fluß, ca. 150 m (Lauterbach n. 2591!) — Wälder am Fuße des Bismarckgeb., 200 m (Schlechter n. 18503! — blühend 27. Okt. 1908) — ?Astrolabe-Ebene (Lauterbach n. 2069! — fruchtend).

Molukken: Ternate (De Vriese, Hb. Leyden).

Name bei den Eingeborenen: nudá (Ramu).

Verbreitung: Celebes, Philippinen. — Java, Sumatra, Süd-Andamanen.

1) Die mit einem ! versehenen Nummern haben mir vorgelegen und befinden sich, wenn nicht anders angegeben, im Herb. Berlin.

Ich will hierher zunächst auch eine Pflanze stellen, welche WARBURG mit *P. lucida* bezeichnet hat, von welcher jedoch nur Fruchtexemplare (LAUTERBACH n. 2069) und ein Fruchtstand (WARBURG n. 17081 von Sumbawa 1000 m), der von dem von mir gesammelten Exemplare durch Größe usw. nicht unwesentlich abweicht, vorliegen. n. 2069 zeigt drei endständige Fruchtstände mit dem von HASSKERL l. c. für *P. thyrsiflora* angegebenen charakteristischen Merkmal, den an der Spitze verdickten Blütenstielchen. Neuerdings hat ELMER in den Leaflets of Philippin. Bot. 275 eine *P. philippinensis* beschrieben, leider nur nach einem Fruchtexemplar, ELMER n. 9162!, welche mit WARBURG n. 17081 identisch sein dürfte. Jedenfalls ist zur Klärung der Frage vollständigeres Material notwendig.

P. (Aclisia) **sorzogonensis** Endl. Gen. pl. 1029; C. B. Clarke in DC. Suit. au prodr. III. 126; Challeng. Rep. Botan. I. 202; K. Schum. in Notizbl. Bot. Garten Berlin II. 99; Schum. et Lauterb., Flora deutsch. Schutzgeb. Südsee 216 (partim).

Neu-Guinea, a. Nordöstl.: Kelana (HELLWIG n. 70!; WARBURG s. num.!) — Stephansort (NYMANN n. 278!) — Finschhafen (LAUTERBACH n. 769b! Hb. Lauterb.) — Huon-Golf (LAUTERBACH n. 880! Hb. Lauterb.) — Gogol-Fluß (LAUTERBACH n. 1138! Hb. Lauterb.) — Bismarckgeb., 1000 m (SCHLECHTER n. 13956!) — Torricelli-Gebirge, 600 u. 800 m (SCHLECHTER n. 14421! u. 14516!) — Wälder unterhalb Albo, ca. 150 m (SCHLECHTER n. 16699! — blühend 21. Okt. 1907).

Bismarck-Archipel, Neu-Pommern: Ralum (WARBURG n. 21082!; DAHL s. num.! Hb. Berlin).

Aru- und Key-Inseln: (MOSELEY).

Timorlaut-Inseln: (MOSELEY).

Molukken, Ternate: (LE GUILLON).

Amboina: (LA BILLARDIÈRE; WARBURG n. 17447!).

Verbreitung: Philippinen. — Java, Borneo, Hongkong.

β. **rigidior** C. B. Clarke l. c.

Neue Hebriden: Aneiteum (MILNE n. 246).

δ. **gigantea** C. B. Clarke l. c.

Bismarck-Archipel, Neu-Pommern: Gazelle-Halbinsel (LAUTERBACH n. 112a! Hb. Lauterb.) = Massawa (SCHLECHTER n. 13736!).

Verbreitung: Ost-Indien, Hinter-Indien, Hongkong.

Eine in ihren Größenverhältnissen sehr wechselnde Art. Charakteristisch ist die in der Mitte des stets deutlich vorhandenen Blütenstandsstieles sitzende blattartige Braktee sowie die in der Reife aufrecht stehenden fahlblauen Früchte, welche sich in größerer Anzahl an den fast wagerecht stehenden Rispenästen entwickeln.

P. (Aclisia) **Zollingeri** C. B. Clarke in DC. Suit. Prodr. III. 127; Warb. in Engl. Bot. Jahrb. XIII. p. 269; Schum. et Lauterb. l. c. 216.

Neu-Guinea, a. Westl.: Waigiou (D'URVILLE).

c. Nordöstl.: Sattelberg (WARBURG n. 21080!) — Wälder des Kani-Gebirges, ca. 800 m (SCHLECHTER n. 16912! — blühend und fruchtend 28. Nov. 1907) — Finisterre-Gebirge, ca. 1200 m (SCHLECHTER n. 19097! blühend und fruchtend 15. Jan. 1909).

Bismarck-Archipel: Kerawara (WARBURG n. 21 081!).

Verbreitung: Java, Formosa.

Von der vorhergehenden ähnlichen Art durch geringere Größe, sitzenden Blütenstand mit aufstrebenden Ästen, welche am Ende nur eine kleinere Frucht tragen, und meist gekräuselte Blattscheiden verschieden.

P. (Aclisia) macrophylla Benth. Fl. austral. VII. 90; Engler in Engl. Bot. Jahrb. VII. 448, Gazelle Exped. Siphonog. 18; C. B. Clarke in DC. Suit. Prodr. III. 128; K. Schumann in Engl. Bot. Jahrb. IX. 193; Warburg ebenda XIII. p. 269; Schumann et Lauterbach l. c. 216. — *Aclisia celebica* Hassk. in Commelin. indicae 40.

Neu-Guinea, c. Nordöstl.: Sattelberg (WARBURG n. 21083!) — Passahai, 330 m (HELLWIG n. 276!) — Finschhafen (WEINLAND n. 91!) — Bumifluß (LAUTERBACH n. 463! Hb. Lauterb.) — Constantinhafen (LAUTERBACH n. 1253! Hb. Lauterb.) — Schumannfluß (LAUTERBACH n. 2467!).

d. Südwestl.: Tritonsbay (LE GUILLON n. 17).

e. Südöstl: Astrolabe-Range (BROWN n. 183!).

Bismarck-Archipel, Neu-Pommern: Gazelle-Halbinsel (LAUTERBACH n. 112!; PARKINSON n. 90!) — Massawa (SCHLECHTER n. 13746!).

Neu-Mecklenburg: Muliama (SCHLAGINHAUFEN, anno 1908!) — Namatanai (PEEKEL n. 422!).

Celebes: Tondano (FORSTEN. Hb. Leyden).

Salomon-Inseln: (MILNE n. 541) — Bougainville (NAUMANN, anno 1875!).

Name bei den Eingeborenen: pipike (Namatanai — Neu-Mecklenburg).

Verbreitung: Nord-Australien, Philippinen. — New South Wales.

Die Art ist an den in der Reife nach unten gekrümmten Früchten kenntlich.

Commelina Linn. Gen. pl. ed. I. 11.

Übersicht der Arten Papuasiens.

A. Fruchtknotenfächer mit je 2 Samenanlagen.
  a. Blütenscheide zusammengefaltet . . . . *C. nudiflora*

B. Fruchtknotenfächer mit je 1 Samenanlage.
  b. Blütenscheide kappenförmig.
    α. Blütenscheide fast sitzend, Kapsel dreifächerig . . *C. undulata*
    β. Blütenscheide gestielt, Kapsel dreifächerig . . . *C. paleata*
    γ. Blütenscheide gestielt, Kapsel zweifächerig . . . *C. ensifolia.*

C. (Eucommelina) nudiflora Linn. Sp. pl. ed. I. 44; Challeng., Rep. Bot. I. 202; Guppy, Solom. Isl. 302; Schumann, Notizbl. Bot. Garten Berlin I. 47, II. 100; Schum. et Lauterb., Fl. deutsch. Schutzgeb. Südsee 216. — *C. cyanea* Warb. in Engl. Bot. Jahrb. XIII. p. 268; Schum. in Notizbl. II. 99, non R. Br. — *C. obtusifolia* Vahl, Enum. 2, p. 168.

Nordöstl. Neu-Guinea: Finschhafen (LAUTERBACH n. 806!; WEINLAND n. 1!) — Tami-Inseln (BAMLER n. 77!) — Stephansort (LEWANDOWSKY n. 51!) — Ramu-Fluß (TAPPENBECK n. 71!).

Bismarck-Archipel, Neu-Pommern: Kerawara (Warburg n. 21085!) — Ralum (Dahl n. 112!) — Herbertshöhe (Lauterbach n. 3044! Hb. Lauterb.).

Neu-Mecklenburg: Namatanai (Peekel n. 332!).

Timorlaut: (Moseley).

Salomon-Inseln: (Guppy).

Karolinen, Yap: (Volkens n. 58!).

Name bei den Eingeborenen: Dschidschili pum (Tami-Inseln).

Verbreitung: Tropenkosmopolit.

C. (Trithyrocarpus) undulata R. Br. Prodr. 270; C. B. Clarke in DC. Suit. au prodr. III. 179; K. Schumann in Engl. Bot. Jahrb. IX. 193; Notizbl. Bot. Gart. Berlin II. 100; Fl. Kaiser-Wilhelmsland 15; Warburg in Engl. Bot. Jahrb. XIII. 268. — *C. ensifolia* Benth. Fl. austral. 7, p. 83, partim.

Neu-Guinea, a. Westl.: Waigiou (Gaudichaud n. 88!) — ? Ramoi (Moszkowski n. 127!).

c. Nordöstl.: Finschhafen (Hollrung n. 37!; Warburg n. 21087!) — Sattelberg (Warburg n. 21086!) — Simbang (Nyman n. 861!) — Sialum bei Kap König Wilhelm (Neuhauss n. 25!).

Bismarck-Archipel, Neu-Pommern: (Lauterbach n. 144!; Dahl n. 111!; Parkinson n. 89!).

Key-Inseln: Kl. Key (Warburg).

Molukken: Amboina (Warburg n. 17445!).

Nord-Australien: Nordküste (R. Brown n. 5735, 5736) — Queensland.

Philippinen: Sulu-Archipel (Warburg n. 14986!).

Name bei den Eingeborenen: geggam (Finschhafen).

Verbreitung: Liu kiu-Inseln, China; β. *setosa* Clarke: Ostindien.

Tritt in zwei Formen auf, von denen die eine kräftigere und breitblättigere auf feuchten Standorten vorkommt, während sich die andere, schmalblättrige mit weißlicher Blattunterseite auf trockneren Gebieten mit durchlässigem Untergrunde, so dem Steppengebiet um Finschhafen findet.

C. (Trithyrocarpus) ? paleata Hassk. in Pl. Jungh. p. 139; Scheff. in Ann. Buitenz. I. 60.

Westl. Neu-Guinea: bei Doreh (Teysmann, anno 1871).

Verbreitung: Ostindien, Java.

Scheffer l. c. versieht den Namen mit einem Fragezeichen, Clarke hat die fragliche Pflanze nicht gesehen und erwähnt das Vorkommen in seiner Monographie gar nicht. Die Feststellung der Art bleibt also unsicher.

C. (Spathodithyros) ensifolia R. Br. Prodr. 269; Clarke in DC. Suit. prodr. III. 188; F. Müller, Pap. pl. 45.

Südöstl. Neu-Guinea: Port Moresby, Darnley's Island (Macfarlane, Goldie).

Nord-Australien: Nordküste (R. Brown n. 5733).

Verbreitung: Ost-Indien, Ceylon, Java, Mittel-Australien.

Ich habe die Exemplare nicht gesehen. Es dürfte zweifelhaft sein, ob es sich nicht um die habituell sehr ähnliche *C. undulata* R. Br. handelt.

Aneilema R. Br. Prodr. 270.

Übersicht der Arten Papuasiens.

A. Kapsel dreifächerig.
  a. In jedem Fach eine Reihe Samen.
    α. In jedem Fach 2 Samen.
      △ Stengel 10—40 cm lang, niederliegend . . . . *A. nudiflorum*
      △△ Stengel 40 cm—1 m lang, aufrecht . . . . . *A. giganteum*
    β. In einem Fach 2, in den beiden anderen je 1 Same *A. fasciatum*
    γ. In jedem Fach 6 Samen . . . . *A. papuanum*
  b. In jedem Fach 2 Reihen Samen . . . . *A. multiscaposum*
  c. Kapselfächer einsamig.
    α. Kapsel mit Hakenhaaren . . . . *A. vitiense*
    β. Kapsel glatt . . . . *A. humile*
B. Kapsel zweifächerig . . . . *A. imbricatum.*

A. (Euaneilema) nudiflorum R. Br. Prodr. 271; Clarke in DC. Suit. prodr. III. 210; Schum. et Lauterb., Nachträge Fl. deutsch. Schutzgeb. Südsee 63; Volkens in Engl. Bot. Jahrb. XXXI. p. 460.

Nordöstl. Neu-Guinea: Finschhafen, Grasland (Weinland n. 66!, 93!)

Bismarck - Archipel, Neu - Mecklenburg: Namatanai (Peekel n. 425!).

Karolinen: Yap (Volkens n. 230!).

Palau-Inseln: Korror (Raymundus n. 312!).

Verbreitung: Philippinen. — Ostindien, China, Formosa, Malesien.

A. (Euaneilema) fasciatum Warb. ms. in herb. Berol. — *A. acutifolium* Lauterb. et K. Schum. in Fl. deutsch. Schutzgeb. Südsee 217. — Herba ramosa radicibus fibrosis. Caules erecti, foliati, glabri vel minute pilosi, internodiis apicem versus plus minus elongatis. Folia infima linearia elongata, longe acuta, utrinque glabra, superiora, pro rata minora basi rotundata, vaginis pilosulis. Paniculae terminales atque ex axillis folior. superior., pauciramosae, capitulatae; pedunculi demum cicatricibus pedicellorum delaps. notati; pedicelli basi bractea ovata mox decidua suffulta. Sepala oblonga, subrotundata, persistentia; petala pallide coerulea, tenuissima; stamina 2 perfecta, antheris ellipticis, filamentis glabris?; ovarium ellipsoideum glabrum, stylus filiformis acutus glaber. Capsula pedicello recurvo, sepalis obtecta, trigona ovata, subacuta, brunnea, sublucida, trilocularis. Semina in uno loculo 2, in aliis singula, irregulariter subtrigona, rugosa, brunnea. (Fig. 1 *A—E.*)

Ein Kraut mit Faserwurzeln. Stengel aufrecht, beblättert, 17—40 cm lang, glatt oder kaum behaart. Untere Blätter linear, 10—18 cm lang, 7—15 mm breit, lang gespitzt, beiderseits glatt, obere Blätter allmählich kleiner werdend, am Grunde gerundet, Scheiden schwach behaart. Rispen endständig und aus den Achseln der oberen Blätter, wenigästig, 5—6 cm lang. Blüten anfangs köpfig gedrängt; Blütenstielchen 3—5 mm

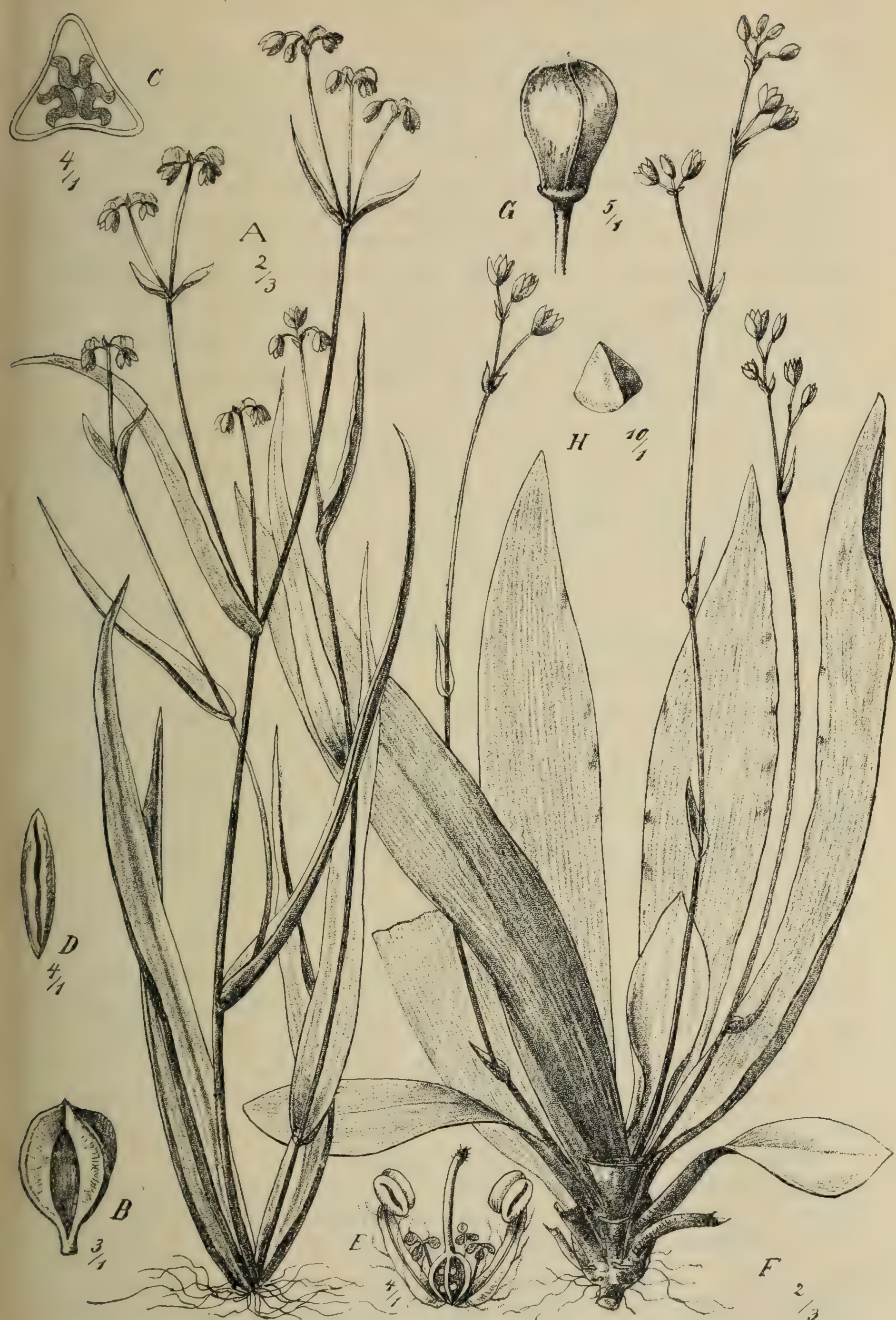


Fig. 1. *A—E Aneilema fasciatum* Warb. *A* Habitus, *B* Kapsel, *C* Querschnitt derselben, *D* Sa., *E* Bl. nach Entfernung der Kelch- u. Blumenblätter. — *F—H A. multiscaposum* Lauterb. *F* Habitus, *G* Kapsel, *H* Same.

lang, durch eine abfällige ovale, 4 mm lange Braktee gestützt. Kelchblätter oblong, abgerundet, bleibend, 3,5 mm lang; Blumenblätter bläulich, sehr vergänglich; 2 fruchtbare Staubblätter 4 mm lang, Antheren elliptisch, Filamente glatt?, Fruchtknoten elliptisch, glatt, 1 mm lang, Griffel fadenförmig, 3,5 mm lang. Kapsel mit nach unten gekrümmtem Stiel, von den Kelchblättern eingehüllt, dreikantig oval, zugespitzt, 6 mm lang, 3,5 mm Durchmesser, bräunlich, etwas glänzend, dreifächerig; in einem Fach 2 in den beiden anderen je 1 Samen, unregelmäßig, dreikantig, runzlig, braun, 2 mm lang.

Nordöstl. Neu-Guinea: Gogol-Flußgebiet (Lauterbach n. 1900! — blühend und fruchtend 2. Dez. 1890. Hb. Lauterb.) — Ssigauu, Waldrand, 600 m (Lauterbach n. 2319! — blühend und fruchtend 12. Juni 1896. Hb. Lauterb.) — Stephansort (Lewandowsky n. 43! — blühend 18. Aug. 1899) — Alangfelder am Kaulo, ca. 180 m (Schlechter n. 17541! — blühend und fruchtend 12. April 1908).

Die Art steht etwa in der Mitte zwischen *A. nudiflorum* R. Br. und *A. giganteum* R. Br., weicht jedoch durch die Ausbildung der Blätter und Anzahl der größeren Samen ab.

A. (Euaneilema) giganteum R. Br. Prodr. 271; Clarke in DC. Prodr.; Benth. Fl. austral. VII. 88; Müll. Pap. pl. VI. 18. — *A. fasciatum* Warb. (nomen) in Schum. et Lauterb., Flora 218 partim.

Neu-Guinea, c. Nordost: Sattelberg (Hellwig n. 502!, Warburg n. 21073!, fol. variegatis).

e. Südost: (Chalmers).

Verbreitung: N.-Australien. — Ost-Indien, Ceylon, Borneo; Ost-Afrika.

Ich möchte hierher auch zunächst die von Hellwig und Warburg am Sattelberg gesammelten unvollständigen Exemplare stellen, da sie durch viel kräftigeren Wuchs und die stärker mit verhältnismäßig breiteren Blättern besetzten Stengel von *A. fasciatum* Warb. erheblich abweichen. Zudem scheint es sich um eine Kulturform zu handeln, welche von den Eingeborenen ihrer bunten Blätter wegen angebaut wird.

A. (Euaneilema) papuanum Warb. in Engl. Bot. Jahrb. XIII. 269; K. Schum. in Notizbl. bot. Gart. Berlin II. 100; K. Schum. et Lauterb. l. c. 218.

Nordöstl. Neu-Guinea: Sattelberg, 600 m (Lauterbach n. 598!) — Finschhafen (Weinland n. 90!) — Sekundärwald am Kaulo, ca. 200 m (Schlechter n. 16985!) — Wälder bei Danip, ca. 100 m (Schlechter n. 19211! — blühend und fruchtend 16. März 1909).

Bismarck-Archipel, Neu-Pommern: Ralum (Warburg n. 21075! 21076!).

Neu-Mecklenburg: Namatanai (Peekel n. 489!).

Die Art ist von dem recht ähnlichen *A. acuminatum* R. Br. durch die etwas längeren, dreifächerigen, je 6 Samen enthaltenden Kapseln verschieden.

A. (Dichaespermum) multiscaposum Lauterb. n. sp. — Herba subacaulis glabra, radicibus tuberosis, fasciculatis; folia omnia radicalia, longe lanceolata, acuta, basi paulum angustata sessilia, nervis 12 conspicuis, margine in sicco undulato; scapi axillares, bracteis foliaceis, lanceolatis subacutis subochreatis, cymosi pluriflori, ramulis superis bracteis parvis, amplexicaulibus rotundatis vel truncatis, subimbricatis munitis; flores pedi-

cellati; sepala elliptica, apice rotundata, persistentia; petala fugacia; stamina 3 perfecta filamentis glabris, antheris ellipticis; ovarium glabrum, stylo lineari; capsula terminalis erecta, trigono-ellipsoidea, apice mucronata, sepalis obtecta, 3 locularis; semina ca. 8 in unoquoque loculo, 2 seriata, irregulariter triangulata, rugulosa. (Fig. 1 *F—H.*)

Stengelloses glattes Kraut mit knolligen, ca. 3 mm dicken, büscheligen Wurzeln. Blätter wurzelständig, lang lanzettförmig, zugespitzt, am Grunde wenig verschmälert, sitzend, 14—25 cm lang, 12—25 mm breit, mit 12 deutlichen Nerven. Blütenschäfte achselständig, 20—30 cm lang, mit blattartigen, 7—25 mm langen, lanzettförmigen, spitzen, am Grunde tütenförmigen Brakteen, in deren Achseln die mehrblütigen, ca. 2—3 cm langen Cymen entspringen. Ästchen mit stengelumfassenden, 1—2 mm langen, gerundeten, halb dachförmig deckenden Brakteen versehen. Blütenstielchen 1—5 mm lang; Kelchblätter elliptisch, an der Spitze gerundet, 2,5 mm lang, 1 mm breit, bleibend; Blumenblätter hinfällig; 3 fruchtbare Staubblätter mit glatten Staubfäden und elliptischen Antheren; Fruchtknoten glatt, Griffel linear. Kapsel endständig, aufrecht, dreikantig elliptisch, zugespitzt, von den Kelchblättern eingehüllt, 6 mm lang, 3-fächerig; Samen ca. 8 in jedem Fach, 2-reihig, unregelmäßig dreieckig, runzlig, ca. 0,5 mm groß.

Nordöstl. Neu-Guinea: Kaiser-Wilhmsland, in den Galeriewäldern am Keneyia, ca. 150 m (Schlechter n. 18327! — blühend und fruchtend 4. Okt. 1908).

Die Art gehört zur Sektion *Dichaespermum* Clarke, welche bisher nur aus Indien und Java bekannt ist. Von den bekannten Arten dieser Sektion ist sie schon durch ihre Stengellosigkeit verschieden.

A. (Dictyospermum) Vitiense Seem. Fl. Viti. 314, t. 96; Clarke in DC., Suit. au Prodr. III. 220; Schum. et Lauterb., Nachträge 63. — *A. keyense* Warb. in Engl. Bot. Jahrb. XIII. p. 269.

Neu-Guinea, a. Westl: Waigiu, Rawak (Gaudichaud in Hb. Berlin!).

c. Nordöstl: Stephansort, Urwald (Nymann n. 177!) — zwischen Ramu und Küste (Schlechter n. 14131!).

Key-Inseln: Pulu ubur (Warburg n. 21078).

Timor: (Jacquinot).

Molukken: Ternate (Le Guillon) — Amboina (Warburg n. 17443!) — Batjan (Warburg n. 18146!).

Name bei den Eingeborenen: rompú (Molukken).

Verbreitung: Philippinen. — Fidji-Inseln, Samoa-Inseln.

Das von Gaudichaud auf Rawack gesammelte Exemplar, welches nur unentwickelte Blüten enthält, ist von C. B. Clarke als *A. acuminatum* R. Br. bestimmt worden. Ich ziehe dasselbe mit Warburg hierher. *A. acuminatum* R. Br., welches sich von *A. Vitiense* Seem. besonders durch glatte Kapseln unterscheidet, ist sonst aus Papuasien nicht nachgewiesen. Die Angabe in Schum. u. Lauterb., Flora 218 beruht anscheinend auf einer Verwechslung mit *A. papuanum* Warb., das Dahlsche Exemplar habe ich nicht finden können.

Unsere Art ist an den eigentümlichen Hakenhaaren der Früchte leicht kenntlich.

?**A. (Dictyospermum) humile** Warb. in Engl. Bot. Jahrb. XIII. p. 270; Schum. et Lauterb., Flora 218.

Neu-Guinea, b. Nord: Naumoni-Lichtung (Moszkowski n. 374! — blühend und fruchtend Oktober 1910).

c. Nordost: Hatzfeldhafen (WARBURG n. 21077!) — Schumann-Fluß (SCHLECHTER n. 13833!) — Bismarck-Gebirge, 800 m (SCHLECHTER n. 13945!) — im Walde von Abo, ca. 200 m (SCHLECHTER n. 16209! — blühend 27. Juni 1907).

Das vorliegende Material genügt nicht zum einwandsfreien Nachweis, ob die Art aufspringende oder nicht aufspringende Früchte besitzt, d. h. ob es sich nicht vielleicht um eine *Pollia*, für welche dann eine neue Sektion aufzustellen wäre, handelt.

A. (Lamprodithyros) imbricatum Warb. in Engl. Bot. Jahrb. XIII. p. 270.

Key-Inseln: Docla (WARBURG n. 21074!).

Forrestia A. Rich. et Less. Sert. Astrol. 1. t. 1.

F. hispida Less. et A. Rich. Sert. Astrol. 2, t. 1; C. B. Clarke in DC., Suit. au prodr. III. 236; Scheff. in Ann. Buitenz. I. 60; Schum. et Lauterb., Flora 218.

Neu-Guinea, a. Westl: Tritonsbay (HOMBRON) — Doreh (LESSON; TEYSMANN).

b. Nördl: Kohari-Berge, 800 m, südwärts der Tami-Mündung (SCHULTZE n. 43! — blühend August 1910).

c. Nordöstl: Augusta-Fluß, Bivak 14 (SCHLEHTER n. 156! — blühend September 1910) — Gogol-Unterlauf (LAUTERBACH n. 915!) — Astrolabe-Ebene (LAUTERBACH n. 2068! in hb. Lauterb.) — Oertzen-Gebirge (LAUTERBACH n. 2155! in hb. Lauterb.) — Ramu-Fluß, 150 m (LAUTERBACH n. 2589! in hb. Lauterb.) — Schumann-Fluß, 90 m (LAUTERBACH n. 3192! in hb. Lauterb.) — Bismarck-Gebirge (RODATZ u. KLINK n. 215!) — in den Wäldern am Kaulo, ca. 200 m (SCHLECHTER n. 17544! — blühend und fruchtend 13. April 1908).

Name bei den Eingeborenen: Djáidjang (Astrolabe-Ebene) — Pompörúng (Bukaua).

Verbreitung: Formosa.

Forma **glabrescens** Lauterb. n. f. — Vaginis petiolisque extus parce hirsutis, mox glabratis.

Scheiden und Blattstiele an der Außenseite mit schwacher, bald schwindender Behaarung versehen.

Nördl. Neu-Guinea: Tana, Flußufer, ca. 90 m (MOSZKOWSKI n. 205! — blühend 11. Juli 1910) — Naumoni (MOSZKOWSKI n. 302! — fruchtend Oktober 1910).

Cyanotis Don, Prodr. Fl. nepal. 45.

Übersicht der Arten Papuasiens.

A. Blüten endständig.
  a. einzeln . . . . *C. uniflora*
  b. in wenigblütigen Köpfchen . . . . *C. capitata*
B. Blüten achselständig, in Blattscheiden fast eingeschlossen . *C. axillaris*.

C. (Dalziella) uniflora Hassk. Commel. Ind. 104 (ex descript.); C. B. Clarke in DC., Suit. au prodr. III. 242; Philippine Journ. I. Suppl. 34. — *Commelina moluccana* Roxb. Fl. Ind. I. p. 172.

Bismarck-Archipel, Neu-Mecklenburg: am Boden kriechend (Kraemer, anno 1909!).

Molukken: Amboina (Ventenat, Labillardière) — Buru (Commerson).

Verbreitung: Philippinen. — Malesia, Java, Borneo.

C. (Dalziella) capitata C. B. Clarke in DC., Suit. au prodr. III. 243; Journal of botany 1886, p. 14; Warburg in Engl. Bot. Jahrb. XIII. p. 268; Schum. et Lauterb. in Flora 218. — *C. uniflora* K. Schum. in Engl. Bot. Jahrb. IX. p. 193, in Schum. et Hollrung, Fl. Kaiser-Wilhelmsland 15, non Hassk.

Neu-Guinea, c. Nordöstl: Finschhafen (Hollrung n. 128!; Weinland n. 79!) — Sattelberg (Warburg n. 21079!; Lauterbach n. 482!) — Gogolfluß (Lauterbach n. 1075!) — Ssigauu, 600 m (Lauterbach n. 2350!) — Schumann-Fluß (Schlechter n. 13843!) — lichte Stellen im Sekundärwald bei der Kaulo-Etappe, ca. 180 m (Schlechter n. 16707 — blühend 23. Okt. 1907).

e. Südöstl: South Cape (Forbes n. 919).

Verbreitung: Philippinen. — Südostasien, Japan.

C. (Ochreaeflora) axillaris Roem. et Schultes, Syst. 7, p. 1154; C. B. Clarke in DC., Suit. au prodr. III. 244; Benth., Fl. Austral. VII. 82; Philippin. Journ. I. 34.

Nordöstl. Neu-Guinea: Stephansort, in Pflanzungen (Lewandowsky n. 15! — blühend 12. Aug. 1899, in hb. Lauterb.).

Verbreitung: Nord-Australien, Philippinen. — Malesien, Ostindien, China.

Die Pflanze, welche sonst aus Papuasien nocht nicht bekannt ist, scheint neuerdings, wahrscheinlich durch Vieh, eingeschleppt worden zu sein.

Floscopa Lour. Fl. Cochinch. 192.

F. scandens Lour. Fl. Cochinch. 193; C. B. Clarke in DC., Suit. au prodr. III. 265; F. Müll., Pap. pl. VIII. 50: Schum. et Lauterb. Flora 219; Philippin. Journ. I. 34. — *F. paniculata* Hassk., Pl. Jungh. 15; Benth., Fl. Austral. VII. 89.

Neu-Guinea, c. Nordost: Gogolfluß (Lauterbach n. 1036! in hb. Lauterb.) — Ramu-Fluß (Lauterbach n. 2701!) — Torricelli-Gebirge, 800 m (Schlechter n. 14377!) — in den Galeriewäldern am Keneyia, ca. 150 m (Schlechter n. 18324!).

c. Südost: Laloki-Fluß (W. Armit, Argus-Exp.).

Verbreitung: Nord-Australien, Philippinen. — Malesien, Vorderindien, China.

---

13. Eine neue Juglandacee Papuasiens.

Von

R. Schlechter.

Mit 1 Figur im Text.

Die erste in Neu-Guinea gesammelte Juglandacee wird hiermit in der *Engelhardtia lepidota* Schltr. beschrieben, welche die südöstlichste Art der Familie darstellt, die bisher bekannt geworden ist. Das Auftreten der Gattung *Engelhardtia* in Papuasien hat insofern nichts Überraschendes an sich, als die Gattung in den westlicheren Nachbarländern schon in verschiedenen Arten nachgewiesen worden war.

Der Baum ist auf den Gebirgen des mittleren Teiles von Kaiser-Wilhelmsland nicht selten, scheint aber nicht unterhalb der Nebelwaldregion vorzukommen, woraus wir schließen können, daß er zu seinem Gedeihen eine größere Luftfeuchtigkeit benötigt. Gewöhnlich ist die *Engelhardtia* in größerer Anzahl von Exemplaren zusammenwachsend oder kleinere Bestände bildend zu beobachten, nur selten sieht man einzelne Exemplare verstreut im Walde eingesprengt. Da die westlicheren Arten alle ein vorzügliches Nutzholz liefern, ist anzunehmen, daß auch *E. lepidota* Schltr. gutes Holz bildet, dessen Ausbeutung sich vielleicht später einmal lohnen könnte.

Engelhardtia lepidota Schltr. n. sp. — Arbor elata, ramosa. Ramuli erecto-patentes, teretes, dense lepidoti, bene foliati. Folia petiolata pinnata, 2-jugata, petiolo et rachi dense lepidota, foliolis ellipticis, obtusiusculis vel obtusiuscule acuminatis, margine recurvulis, superne glabratis, subtus dense lepidotis, basi cuneatis, subsessilibus. Spicae florum masculorum axillares, tenues, laeves, axibus antheriferis abbreviatis, minute lepidoto-puberulis. Antherae minutae approximatae, sessiles, late ovales, glabrae. Spicae florum feminorum graciliter pedunculatae, nutantes, dense multiflorae. Flores feminei sessiles. Perigonium alte et inaequaliter 4-lobatum, lobis oblongis, obtusis, reticulato-nervosis, squamis minutis, sparsis donatis, ovarium subglobosum, setoso-villosum, apice sensim in stylum abeuns. Stylus cylindricus

usque ad medium fere bifidus, basi glabratus, apicem versus muricato-papillosus.

Ein reichverzweigter Baum mit dickem, bis 75 cm im Durchmesser haltendem Stamm, 20—30 m hoch. Zweige rund, dicht mit schuppenartigen Haaren besetzt, dicht beblättert. Blätter zweijochig-fiederteilig, bis 14 cm lang. Blättchen 4,5—9 cm lang, in der Mitte 1,7—3,5 cm breit, bei den männlichen Exemplaren etwas mehr zugespitzt als bei den weiblichen, unterseits dicht mit den Schuppenhaaren bedeckt. Männliche Blütentrauben 2,5—3 cm lang, kaum 4 mm breit, mit kurzen, gewöhnlich 6 gedrängte Antheren tragenden Blütenachsen. Die weibliche Blütentraube ist schlank gestielt, hängend, mit vielen sitzenden Blüten. Das Perigon der weiblichen Blüte sehr unregelmäßig 4-lappig, der äußere (dorsale) Lappen ist der größte und wird bis 2,5 cm lang, die seitlichen Lappen sind etwas kürzer, der dem dorsalen Lappen gegenüber stehende (ventrale Lappen) ist sehr stark reduziert und selten über 3 mm lang. Der Fruchtknoten im halbreifen Zustande ist etwa 3 mm im Durchmesser, der Griffel ca. 4 mm lang.

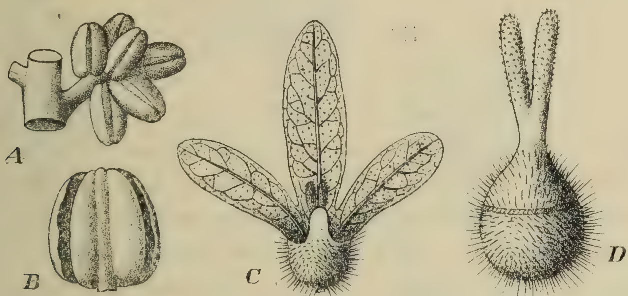


Fig. 1. *Engelhardtia lepidota* Schltr. *A* Männl. Blüte, *B* Anthere, *C* Weibl. Blüte, *D* Fruchtknoten.

Nordöstl. Neu-Guinea: hoher Baum in den Wäldern des Kani-Gebirges, ca. 1000 m ü. M. (Schlechter n. 18084. — Fruchtend im Juli 1908); in den Wäldern des Ibo-Gebirges, ca. 1100 m ü. M. (Schlechter n. 17820. — Blühend im Mai 1908).

Die Art steht in der Mitte zwischen *E. subsimplicifolia* Merr. von den Philippinen und *E. rigida* Bl. von Java, ist von beiden aber leicht kenntlich durch die zweijochigen, unterseits stärker schuppenhaarigen Blätter. Sie ist die erste Art der Gattung, welche aus Papuasien beschrieben ist und somit bis jetzt der östlichste Vertreter.

Außer an den oben angegebenen Standorten sah ich ziemlich ausgedehnte Bestände des Baumes auf den Graten des Finisterre-Gebirges in einer Höhe von 1000—1300 m ü. M. Eine von Forbes während seiner Sogeri-Expedition in Englisch Neu-Guinea gesammelte Art dürfte ebenfalls wohl zu dieser Art gehören.

14. Eine neue Balanophoracee Papuasiens.

Von

R. Schlechter.

Mit 1 Figur im Text.

In der hier beschriebenen *Balanophora* liegt die erste Art der Familie aus Papuasien vor. Rudimente der Art sind schon im Jahre 1888 von Warburg auf dem Sattelberg gefunden worden und ich selbst hatte sie bereits 1902 im Bismarck-Gebirge wiederholt beobachtet, hatte aber kein Material eingesammelt. So kam es, daß die Pflanze, welche bisher immer für *B. fungosa* Forst. gehalten wurde, bisher in der Neu-Guinea-Flora nicht aufgeführt war. Da die Gattung von Indien bis zu den Neuen Hebriden und Neu-Kaledonien nachgewiesen ist, war ihr Auftreten in Neu-Guinea wohl zu erwarten.

B. papuana Schltr. wächst wie die javanischen Arten als Parasit auf dünnen Baumwurzeln in der Nebelwaldformation.

Balanophora Forst.

B. papuana Schltr. n. sp. — Planta humilis parasitica, carnosa. Rhizoma carnosum, breve, pluricephalum, extus perdense verruculosum, verrucis majoribus sparsis interjectis, capitibus apice incrassatis, poculiformi-dehiscentibus. Scapus brevis, cylindricus squamis vulgo 4 amplis oblongis obtusis obsessus, glaber. Racemus plantae masculae cylindraceus dense multiflorus. Pedicelli crassiusculi glabri. Perigonium floris musculi 4-partitum, glabrum, lobis oblongis obtusissimis, apice incurvis, pedicello fere aequilongis. Columna staminea perigonio fere aequilonga, stipite brevi, antheris 16 erectis, parallelis, connatis, linearibus, utrinque obtusis. Spadix plantae femineae oblongoidea vel subclavata, obtusa. Spadiculae minutae clavatae dimidio superiore subglobosae obtusissimae, dimidio inferiore attenuato floribus femineis obsessae. Flores feminei apetali sessiles, ovario oblique ellipsoideo, glabro, stylo subulato glabro spadiculae apicem haud attingente.

Ein braungelber, fleischiger, bis 11 cm hoher Parasit mit fleischigen, dicht mit kleinen Warzen und zerstreuten größeren Warzen bedecktem Rhizom, dessen dickere Köpfe wie bei einigen phalloiden Pilzen becherförmig aufspringen. Aus diesem Becher erhebt sich der kurze Schaft, welcher wohl stets nur vier längliche, stumpfe, 2—3 cm lange Hochblätter trägt. Die männliche Blütentraube ist dicht vielblütig, 3—4 cm lang und ca. 2,2 cm breit. Die Segmente des männlichen Perigon sind ca. 3,5 mm lang, von gleicher Länge sind etwa die Stiele und die 16 schmale Antheren tragende Antherensäule. Der Kolben der weiblichen Pflanze hat etwa dieselben Dimensionen wie die Traube der männlichen. Nach Art der Gattung sind die dicht gedrängten Blüten mikroskopisch klein und sitzen an winzigen, dicht gedrängten Kölbchen.

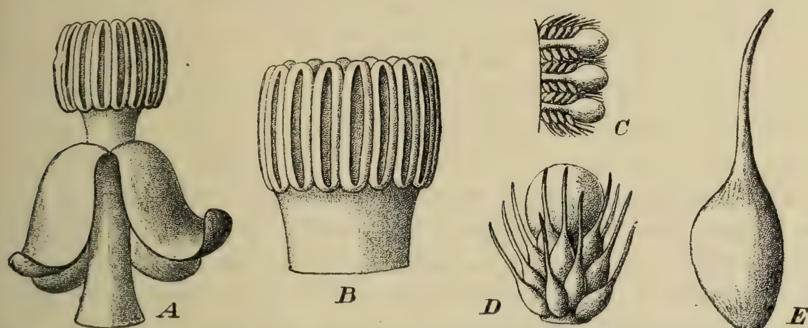


Fig. 1. *Balanophora papuana* Schltr. *A* Männl. Blüte, *B* Androphor, *C* Kolbenteil mit weibl. Blüten, *D* einzelnes Kölbchen, *E* weibl. Blüte.

Nordöstl. Neu-Guinea: im Humus der Wälder des Finisterre-Gebirges, ca. 1300 m ü. M. (Schlechter n. 18250. — Blühend im September 1908 [♂ Pflanze]); im Humus der Wälder des Bismarck-Gebirges, ca. 1400 m ü. M. (Schlechter n. 18602. — Blühend im November 1908 [♀ Pflanze]).

Die Art gehört neben die javanische *B. elongata* Bl., zeichnet sich aber durch die Rhizome, die wenigen Hochblätter und die größere Zahl der linealen Anthere aus.

15. Neue Magnoliaceae Papuasiens.

Von

R. Schlechter.

Mit 1 Figur im Text.

Von dieser Pflanzenfamilie war bisher nur eine einzige Art aus Papuasien bekannt geworden, *Drimys hatamensis* Becc., welche von O. Beccari in dem Arfak-Gebirge in Holländisch-Neu-Guinea in einer Höhe von 2000 m gefunden wurde. Beccari erwähnt aber bei dieser Gelegenheit, daß er auch unvollständiges Material einer *Michelia* gefunden habe. Mir liegen nun hier zwei weitere neue Magnoliaceen vor, von denen die eine zur Gattung *Drimys* gehört, während die andere wohl am besten bei *Talauma* untergebracht wird. Ob in dieser letzteren die von Beccari erwähnte zweifelhafte *Michelia* wiedergefunden wurde, ist noch zweifelhaft.

Soweit bis jetzt meine Beobachtungen gehen, sind die Magnoliaceen in unserm Gebiete Bewohner der Hügel- und Bergwälder. *Drimys oligocarpa* Schltr. beginnt schon auf den Hügeln bei etwa 400 m Höhe ü. M. und steigt bis zur unteren Grenze der Nebelwaldformation, also etwa bis 900 m Höhe, empor. Sie wächst teils als Busch oder kleiner Baum ziemlich gesellig. Die *Talauma papuana* Schltr. dagegen ist als riesiger Baum verstreut im Nebelwalde der höheren Gebirge im mittleren Kaiser-Wilhelmsland nicht selten anzutreffen. Nur vereinzelt steigen einige Exemplare auch in den unterhalb der Nebelwaldformation gelegenen Bergwälder bis auf etwa 600 m Höhe ü. M. hinab.

Talauma Juss.

T. papuana Schltr. n. sp. — Arbor ramis validis ramulis gracilioribus laxe foliatis, teretibus, primum brunneo-puberulis, mox glabratis. Folia petiolata erecto-patentia, oblonga, breviter acuminata, basi rotundata, superne glabra, subtus molliter puberula, mox glabrata, petiolo primum dense pilis brunneis villoso demum glabrato. Flores speciosi in axillis foliorum singuli, nivei, fragrantes, pedicello dense rufo-tomentoso crassiusculo. Perigonii foliola c. 15, oblanceolato-spathulata, obtusa, glabra, more generis caduca. Stamina numerosa perigonii foliolis duplo breviora, glabra,

filamentis brevibus linearibus, basin versus paulo angustatis, antheris linearibus acutis, filamento vix latioribus. Syncarpium cylindraceo-conicum dense rufo-puberulum. Carpidia matura extus leviter puberula, valvis sensim decadentibus. Semina 2—4, paulo compressa, glabra.

Ein Baum, bis über 30 m hoch, mit starker Verzweigung. Blattstiele 2—3 cm lang, braun behaart. Blätter anfangs unterseits leicht bräunlich behaart, später kahl, netzaderig, 12—18 cm lang, in der Mitte c. 5—9 cm breit. Die schönen, wohlriechenden Blüten einzeln in den Achseln auf einem kurzen, dicht braun-zottigen Stiel von 2,5—3 cm Länge, im Durchmesser etwa 7 cm groß. Die Perigonblätter von etwas derber Textur nach unten etwas verschmälert, 2,5—3,2 cm lang. Staubgefäße schmal, kahl, mit dem kurzen Filament ca. 15 mm lang. Die Karpiden öffnen sich in zwei allmählich abfallenden Klappen.

Nordöstl. Neu-Guinea: hoher Urwaldbaum in den Wäldern des Ibo-Gebirges, ca. 1000 m ü. M. (Schlechter n. 19001 [typus]. — Blühend im Dezember 1908); hoher Urwaldbaum in den Wäldern am oberen Djamu, ca. 600 m ü. M. (Schlechter n. 17334. — Fruchtend im März 1908); hoher Baum in den Wäldern des Kani-Gebirges, ca. 1000 m ü. M. (Schlechter n. 17154. — In Knospen im Januar 1908).

Diese prächtige Art ist die erste der Gattung, welche bisher aus Neu-Guinea bekannt geworden ist. Sie schließt sich am meisten einigen molukkisch-javanischen Arten an, ist aber durch die Blätter und die Blütenform mit den verhältnismäßig schmalen Perigonsegmenten und die dicht braunzottigen Blütenstiele leicht kenntlich. Die Färbung der sehr wohlriechenden Blüten ist hellgelb.

Ich habe einige Zeit geschwankt, in welcher der beiden recht nahe verwandten Gattungen *Talauma* oder *Michelia* die Pflanze am besten unterzubringen ist, denn der untere Teil des Gynophors ist für eine allerdings sehr kurze Zone nackt und kahl, wie bei *Michelia*, doch sprechen Blütenform und Behaarung mehr für *Talauma*, so daß ich mich schließlich bewogen fühlte, sie hierher zu stellen.

Drimys Forst.

D. oligocarpa Schltr. n. sp. — Frutex vel arbuscula usque ad 15 m alta. Rami et ramuli teretes, bene foliati, glabri, cortice leviter ruguloso. Folia erecto-patentia, obovato-elliptica, obtusiuscula, basi sensim in petiolum satis longum angustata, utrinque glabra, subtus minute reticulato-nervosa. Inflorescentiae axillares vel apicales, parum ramosae, laxe pluriflorae, foliis vulgo fere duplo breviores. Calycis segmenta 3 oblique oblonga, obtusa, glabra, quam corolla 3—4-plo breviora. Petala 6 plus minus obliqua, ovalia obtusa, glabra, basi cuneata. Stamina c. 18 cuneato-ligulata, obtusa, antherae thecis 2 ellipticis divergentibus. Carpella 2 obliqua, obovoidea, glabra, paululo compressa. Stigmata transversa linearia vel lineari-oblonga.

Ein hoher Strauch oder bis 15 m hoher, stark verzweigter Baum mit runzlicher Rinde. Zweige gut beblättert, stielrund, kahl. Blätter kurz gestielt, verkehrt eiförmig-elliptisch, 20—30 cm lang, oberhalb der Mitte 7—12 cm breit, Stiel 1—3 cm lang, kahl, oberseits leicht gefurcht. Blütenstände in den Achseln der Blätter oder an der Spitze der Zweige, einzeln oder bis zu drei beisammen, wenig verzweigt, locker, 10—20-blütig. Hochblätter elliptisch, stumpf, klein. Blüten in der Gattung mittelgroß, aufrecht. Kelch-

blätter drei, schief länglich, stumpf, kahl, etwa dreimal kürzer als die Petalen. Petalen 6, oval, sehr stumpf, kahl, c. 0,6 cm lang, in der Mitte 3,5 mm breit. Staubfäden keilförmig, etwas fleischig, kahl, mit der Anthere 2,25 mm lang, Antherenfächer elliptisch auseinander gespreizt, Karpelle verkehrt-eiförmig, leicht zusammengedrückt, kahl, mit sitzender, schmaler, querstehender Narbe.

Neu-Guinea: b. Nord: hoher Baum mit gelber Blüte bei Taua (Holl. Neu-Guinea) (M. Moszkowski n. 281. — Blühend im Juli 1910).

c. Nordost: Strauch oder Baum in den Bergwäldern von Wobbe, im Minjemtale, ca. 400 m ü. M. (Schlechter n. 16470 [typus]. — Blühend im September 1907).

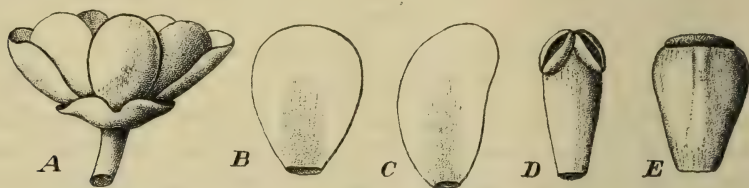


Fig. 1. *Drimys oligocarpa* Schltr. *A* Blüte, *B*, *C* Petalen, *D* Staubblatt, *E* Karpell.

Die Exemplare von Moszkowski stimmen mit den von mir gesammelten gut überein, doch gibt Moszkowski an, daß die Pflanze hohe Bäume bilde, während die von mir beobachteten vielen Exemplare nur Sträucher oder kleine, höchstens 15 m erreichende Bäume darstellten. Die Blütenfärbung ist bei meinen Exemplaren gelblichweiß oder grünlich-weiß gewesen, nach Moszkowski gelb.

Die Art ist im Blütenbau vor der einzigen bisher aus Papuasien beschriebenen *Drimys hatamensis* Becc. vollständig verschieden, nähert sich vielmehr einigen neukaledonischen Arten. Sehr bemerkenswert ist die sehr geringe Zahl der Karpelle, deren ich in den untersuchten Blüten stets nur zwei vorfand.

---

16. Sapindaceae Papuasiens.

Von

L. Radlkofer

nebst allgemeinen Bemerkungen über das Vorkommen der Sapindaceen in Papuasien von R. Schlechter.

A. Allgemeine Bemerkungen über das Vorkommen der Sapindaceen in Papuasien.

Von R. Schlechter.

In der Zusammensetzung der Urwaldflora von Papuasien spielen die Sapindaceen sicher eine größere Rolle, als man nach Durchsicht des zur Zeit vorliegenden nicht sehr artenreichen Materiales annehmen sollte. Wenn sie auch in diesem Florengebiete prozentualiter nicht so wichtig sein dürften, wie auf einigen der Inselgruppen des östlicheren Teiles der Südsee, wie z. B. Neu-Kaledonien und Loyalitäts-Inseln, so ist doch mit Sicherheit zu erwarten, daß nach besserer Durchforschung der Flora von Papuasien die Zahl der dort auftretenden Arten ganz erheblich vergrößert sein wird. Stets ist ja die Baumflora der Urwälder diejenige, welche zuletzt der Wissenschaft bekannt wird, da es ja ungleich schwieriger ist, von ihr gute Belegstücke zu erhalten als von Kräutern und Sträuchern. Da gerade unter den Urwaldbäumen ein verhältnismäßig großer Prozentsatz der Familie der Sapindaceen angehört, werden wir also hier noch recht viel zu erwarten haben. Dazu kommt, daß ja von der Insel Neu-Guinea selbst wie auch von den zu Papuasien gehörigen kleineren Inseln nur ein verschwindend kleiner Teil des gesamten Areals überhaupt je von botanischen Sammlern betreten worden ist und große, sicher viele Endemismen enthaltende Gebiete hier noch völlig unbekannt geblieben sind, während in anderen nur das gesammelt worden ist, was am Wege oder Urwaldrande, wie im Sekundärwalde ohne große Mühe zu erlangen war.

Ich will nun hier versuchen, eine Skizze über das Vorkommen der Familie in unserem Gebiete zu geben, soweit sie nach unserer heutigen Kenntnis der Flora und nach meinen Beobachtungen im Gebiete möglich

ist, möchte aber betonen, daß sich das Bild vielleicht noch erheblich ändern dürfte, wenn erst die Flora besser erforscht sein wird.

Wie in den meisten Florengebieten in der Monsunzone treten uns in Papuasien schon am Strande die ersten Sapindaceen in den Gattungen *Allophylus* und *Dodonaea* entgegen, welch erstere am Waldrande oder im Strandbuschwalde sehr gesellig wachsend als hohe Sträucher oder kleine Bäumchen vorkommen und zwar in den Arten *Allophylus timorensis* Bl., *A. ternatus* Radlk. und dem selteneren *A. micrococcus* Radlk. Diese drei Arten bilden nicht selten einen recht bedeutenden Bestandteil der Küstengebüsche. *Dodonaea viscosa* L. dagegen ist an sandigen Stellen der offeneren Küste oder im Geröll an Flußmündungen zu finden, geht aber inland längs der Flüsse bis hoch in die Gebirge hinauf. Im Küstenwalde spielen eine ganze Reihe von Sapindaceen wegen ihres geselligen Auftretens eine nicht zu unterschätzende Rolle. Hier finden wir *Pometia pinnata* Forst., *P. coriacea* Radlk. und *P. tomentosa* Teysm. et Binnend., *Dictyoneura obtusa* Bl., *Alectryon strigosus* Radlk., *Sarcopteryx melanophloea* Radlk., *Toechima hirsutum* Radlk., *Cupaniopsis stenopetala* Radlk. u. a. m. Als kleinere Schlinger im Sekundärwald oder an Plantagenrändern ist zuweilen *Cardiospermum halicacabum* L. zu beobachten.

Wenn wir weiter in die Niederungswälder eindringen, so begleiten uns die schon oben genannten Bäume, doch treten noch einige weitere Arten hinzu, die wir bisher noch nicht kennen gelernt haben, z. B. *Alectryon mollis* Radlk., *Tristiriopsis subangula* K. Sch., *Lepidopetalum hebecladum* Radlk., *L. subdichotomum* Radlk. u. a.

Da die größte Zahl der Sammler in den früheren Jahren fast kaum die Küste verlassen konnte, sind selbstverständlich die Gebiete weiter im Innern lange nicht so gut durchforscht wie die Küste, dennoch ist die Zahl der aus den Wäldern des Hügellandes hekannten Arten der Sapindaceen nicht unerheblich. Längs der Bäche besonders finden wir unter den überhängenden Uferbäumen einige interessante Typen, so die verschiedenen *Harpullia*-Arten (*H. Weinlandii* K. Sch. und *H. crustacea* Radlk.), welche kleinere, sehr charakteristische Bäume bilden. Auch *Allophylus micrococcus* Radlk. sehen wir unter ähnlichen Verhältnissen wieder. Die Bäume bildenden Arten sind im großen und ganzen dieselben wie in den Wäldern der Ebene, so sind hier noch *Pometia pinnata* Radlk., *Alectryon strigosus* Radlk. und *Lepidopetalum hebecladum* Radlk. häufig mit verschiedenen anderen bereits oben genannten anzutreffen, doch als neu treten uns z. B. *Arytera litoralis* Bl., *Elatostachys obliquinervis* Radlk. und ähnliche Arten entgegen, während als Strauch oder kleines Bäumchen im Unterholz uns *Guioa comesperma* Radlk. bekannt wird.

Fast die gleiche bleibt diese Sapindaceenflora in den Wäldern der höheren Hügel und Berge; erst wenn wir in die Formation des Nebelwaldes gelangen, treffen wir eine Zahl charakteristischerer Arten an, von

denen einige den darunter liegenden Vegetationsformationen fehlen. Als alte Freunde begrüßen wir *Allophylus micrococcus* Radlk. und *Dodonaea viscosa* L., ersteren im Walde als großen Busch oder kleinen Baum, letztere nun nicht mehr längs der Wasserläufe, sondern an exponierten offeneren Steilabfällen. Dieser Formation eigentümlich scheint die als kleiner Baum auftretende, erst hier beschriebene neue Gattung *Mischocodon* mit der Art *M. apiculatus* Radlk., welche verstreut im Walde vorkommt. Unter gleichen Verhältnissen wachsen hier *Guioa comesperma* Radlk., *G. molliuscula* Radlk. und *G. contracta* Radlk. Als höhere Bäume kenne ich von hier zur Zeit nur *Pometia tomentosa* Teysm. et Binnend., *Cupaniopsis stenopetala* Radlk. und *Toechima hirsutum* Radlk., doch ist besonders hier zu betonen, daß die bessere Erforschung der Baumflora sicher noch viele weitere Arten der Familie zu Tage fördern wird.

B. Sapindaceae Papuasiens.

Von L. Radlkofer.

Allophylus L.

1. **A. timorensis** Bl. emend. Radlk. in J. Perkins, Fragm. Fl. Philipp. I (1904) 59, in Lauterb. Nachtr. Fl. Süds. (1905) 306, in Sitzungsb. K. bayer. Ac. XXXVIII (1908) 232. — *Schmidelia timorensis* DC. Prodr. I (1824) 611. — *Allophylus litoralis* Bl. Rumph. III (1847) 124.

Bismarck-Archipel: Neu-Mecklenburg: Namatanai (Missionar Peekel n. 201. — Strauch oder Baum, blühend).

Einheim Name: a rise.

2. **A. micrococcus** Radlk. in Lauterb. Nachtr. Fl. Süds. (1905) 307, in Sitzungsb. K. bayer. Ac. XXXVIII (1908) 233.

Nordöstl. Neu-Guinea: Kaiser-Wilhelmsland, kleiner Baum in den Wäldern des Kani-Gebirges, 1000 m ü. M. (Schlechter n. 16955. — Blühend im Dezember 1907; n. 17179. — Blühend im Januar 1908); am Minjem bei Kelel, 180 m ü. M. (Schlechter n. 16986. — Blühend im Dezember 1907).

Pometia Forst.

1. **P. coriacea** Radlk. n. sp.; arbor (?). Rami — (non suppetebant). Folia (1 tantum visum foliolis infimis stipuliformibus decisis) 8-juga, praeter rhachin laxe minutim puberulam glabra; foliola ovato-lanceolata, sensim in acumen acutum angustata, basi valde inaequilatera (latere interiore latiore), oblique rotundata, breviter petiolulata, subintegerrima, hinc inde obsolete sinuata vel subrepando-denticulata, coriacea, nervo mediano supra vix subtus valde prominente, nervis lateralibus remotiusculis (utrinque 9—11) supra subimpressis subtus retique venarum prominulis, subopaca, subfusca, cellulis secretoriis parvis instructa. Paniculae (decerptae) rami thyrsoidei, hirtelli, sat dense cincinnos stipitatos paucifloros gerentes;

bracteae bracteolaeque subulatae hirtellae. Flores sat pedicellati; calyx hirtellus, intus laxe puberulus; petala ex obovato suborbicularia, quam calyx dimidio breviora, in unguem brevissimum angustata, extus glabra, intus a tertia inferiore parte adpresse pubescentia; discus glaber; stamina basi puberula; germinis rudimentum tomentellum. Fructus — (non suppetebat).

Das einzige vorhandene Blatt ist 40 cm lang. Die obersten Blättchen sind 18 cm lang, 6 cm breit, die übrigen der Reihe nach kleiner. Die Rispe ist 15 cm lang. Die Blütenstielchen sind 2—3 mm lang, an der Basis gegliedert. Der Kelch ist kaum 1,5 mm lang. Die Blumenblätter haben einen Durchmesser von kaum mehr als 0,5 mm.

Nordöstl. Neu-Guinea: Kaiser-Wilhelmsland, im Walde bei Bulu (Schlechter n. 16138. — Juni 1907, blühend).

2. **P. pinnata** Forst.

Nordöstl. Neu-Guinea: Kaiser-Wilhelmsland, hoher Baum in den Wäldern von Wobbe, 200 m ü. M. (Schlechter n. 16472. — September 1907, blühend).

3. **P. tomentosa** Teysm. et Binn. Cat Hort. Bogor. (1866) 214. — *Irina tom.* Bl. Bijdr. (1825) 230 et Rumph. III (1847) 116.

Nordöstl. Neu-Guinea: Kaiser-Wilhelmsland, in den Wäldern des Finisterre-Gebirges, ca. 1300 m ü. M. (Schlechter n. 18166. — September 1908, blühend).

Alectryon Gaertn.

A. **strigosus** Radlk. in Sitzungsb. K. bayer. Ac. XX (1890) 195, in Lauterb. Nachtr. Fl. Süds. (1905) 308.

Nordöstl. Neu-Guinea: Kaiser-Wilhelmsland, Wald bei Kaliko (Schlechter n. 16072. — April 1909, blühend).

Guioa Cavan.

1. **G. molliuscula** Radlk. n. sp.; frutex? Rami teretes, apice petiolique fulvo-tomentosi. Folia abrupte pinnata; foliola 2—4, late elliptica, utrinque breviter acuminata, vel inferiora ovata, integerrima, breviter petiolulata, coriacea, nervis lateralibus arcuato-descendentibus, plana, supra praeter nervos hirtellos glabra nitidula, subtus pilis fulvis adpressis molliter pubescentia, utrinque laevia (epapillosa), fusca, (subtus derasa) pellucide punctata, efoveolata; petiolus rhachisque teretiuscula. Thyrsi axillares, perparvi, fasciculati, setulosi. Alabastra pedicellata, praeter sepalorum marginem ciliolatum glabra, fusca, disco (quantum alabastrum transversim sectum videre licuit) completo glabro, germine triquetro glabro.

Die blütentragenden Zweige sind 4 mm dick, mit dunkler Rinde. Die Blätter sind einschließlich des 3 cm langen Blattstieles ungefähr 16 cm lang; die oberen Blättchen messen mit den 6 mm langen Stielchen 11—14 cm in der Länge, 6—8 cm in der Breite, die unteren fast um die Hälfte weniger. Die mit erst wenig entwickelten Blütenknospen besetzten Blütenstände sind sehr kurz, nur 1—1,5 cm lang.

Nordöstl. Neu-Guinea: Kaiser-Wilhelmsland, in den Wäldern des

Maboro, 1200 m ü. M. (SCHLECHTER n. 19521. — Mai 1909, mit jungen Blütenknospen).

2. **G. comesperma** Radlk. in Sitzungsb. K. bayer. Ac. XX (1890) 357.

Nordöstl. Neu-Guinea: Kaiser-Wilhelmsland, Baum in den Wäldern des Asai-Berglandes, 700 m ü. M. (SCHLECHTER n. 17710. — Mai 1908, blühend); Strauch an den Ufern des Maijen, 100 m ü. M. (SCHLECHTER n. 18052. — Juli 1908, blühend).

Bismarck-Archipel: Neu-Mecklenburg, Namatanai, Nabutobucht (Missionar G. PEEKEL n. 432. — Mai 1910, mit Früchten).

Einheim. Name: Rapakir.

3. **G. contracta** Radlk. n. sp.; arbor. Rami teretiusculi, striati, glabrati, innovationibus adpresse fulvo-pubescentibus. Folia abrupte pinnata; foliola ca. 4, larga, late elliptica, apice acuta vel subacuminata (omnia ± mutilata), basi (inferiora certe) in petiolulos planiusculos abruptius contracta, integerrima, papyracea, nervis lateralibus sat approximatis subtus prominulis, utrinque glabrata, subopaca, subfusca, laevia (epapillosa), inconspicue raripunctata, efoveolata; petiolus supra planus, rhachis costa mediana notata, pulverulento-puberula. Paniculae parvae, infra partem foliatam ad foliorum cicatrices enascentes, pauciramosae, ramis thyrsoideis, laxius cincinnos breviter stipitatos 3—4-flóros gerentibus. Flores longiuscule pedicellati, majusculi; sepala subcoriacea, fusca, parce ciliolata; petala ovalia, margine squamulaeque intus dense sordide villosae; discus pulvinatus, interruptus, glaber; stamina ultra medium albide pilosa; pistillum (floris ♂) rudimentarium, triquetro-obovatum, glabriusculum.

Zweige 3 mm dick, mit brauner Rinde, Die Blätter sind einschließlich des 5—6 cm langen Blattstieles ungefähr 25 cm lang, die Blättchen mit den 5—8 mm langen Stielchen bis 15 cm lang, 7—9 cm breit. Die Rispen sind 5—7 cm lang, die Blütenstielchen 4—5 mm. Die entfalteten Blüten besitzen einen Durchmesser von 4 mm.

Nordöstl. Neu-Guinea: Kaiser-Wilhelmsland, Baum in den Wäldern des Kani-Gebirges, 1000 m ü. M. (SCHLECHTER n. 18269. — September 1908, blühend).

Cupaniopsis Radlk.

in Sitzungsb. K. bayer. Ac. IX (1879) 498, 584, in Engl. u. Prantl, Natürl. Pflzfam. III, 5 (1895) 346.

C. stenopetala Radlk. in Lauterb. Nachtr. Fl. Süds. (1905) 309.

Nordöstl. Neu-Guinea: Kaiser-Wilhelmsland, Baum in den Wäldern bei Alexishafen, 30 m ü. M. (SCHLECHTER n. 19201. — Dezember 1909, blühend).

Euphorianthus Radlk.

in Sitzungsb. K. bayer. Ac. IX (1879) 673, in Engl. u. Prantl, Natürl. Pflzfam. III, 5 (1895) 347.

E. longifolius Radlk. ll. cc. — *Sapindus longifolius*, non Willd., Roxb. Fl. Ind. ed. 2, II (1832) 282.

Bismarck-Archipel: Neu-Mecklenburg, Namatanai malmalatauan (Missionar G. Peekel n. 423. — Baum von 15 m Höhe, mit roten Blüten). Einheim. Name: Buratamtabai.

Toechima Radlk.

in Sitzungsb. K. bayer. Ac. IX (1879) 501, 671, in Engl. u. Prantl, Natürl. Pflzfam. III, 5 (1895) 349.

T. hirsutum Radlk. in K. Schum. et Hollr., Fl. Kais.-Wilhelmsl. (1889) 67.

Nordöstl. Neu-Guinea: Kaiser-Wilhelmsland, kleiner Baum in den Wäldern des Kani-Gebirges, 1000 m ü. M. (Schlechter n. 17701. — Mai 1908, blühend).

Elattostachys Radlk.

in Sitzungsb. K. bayer. Ac. IX (1879) 502, 600, in Engl. u. Prantl, Natürl. Pflzfam. III, 5 (1895) 349.

E. obliquinervis Radlk. n. sp.; frutex? Rami teretiusculi, striati, petiolique thyrsique pube pulverulenta sordide fusca induti. Folia abrupte pinnata, longiuscule petiolata; foliola 3—6, alterna, superiora oblonga obtusa vel sensim acutata basi subacuta, inferiora subovata basi inaequilatera (latere interiore longiore latioreque), omnia integerrima, chartacea, nervis lateralibus approximatis (utrinque 12—16) oblique adscendentibus subtus manifeste prominentibus, inter nervos clathrato-venosa, nervis venisque utrinque sufferrugineo-puberulis, ceterum glabriuscula, nigro-fusca, utrinque opaca, cellulis secretoriis puncta elevata partim pellucida efficientibus instructa, hypodermate nullo, epidermide non mucigera. Thyrsi breviusculi, axillares, pauciramosi, cincinnorum loco flores singulos confertos gerentes, inde racemiformes, juveniles amentiformes, bracteis brevibus subulatis. Flores generis pedicellati, calyce profundius partito puberulo, antheris ochraceo-subfuscis. Fructus — (non suppetebat).

Die Zweige sind 3 mm dick, mit dunkler Rinde. Die Blätter sind einschließlich des etwa 6 cm langen Blattstieles 18—30 cm lang, die Blättchen samt den 3—5 mm betragenden Stielchen 10—15 cm lang, 3—4 cm breit. Die Blütenstände sind ungefähr 6 cm lang. Die Blüten sind von 2 mm Länge und Breite, mit längeren vorgestreckten kahlen Staubgefäßen; die dreieckigen, äußerst kurz benagelten Blumenblätter besitzen nur die halbe Länge des Kelches und sind an der Basis mit 2 aus eingeschlagenen zottigen Blattöhrchen gebildeten Schüppchen versehen; der Diskus ist ziemlich kahl; der rudimentäre Fruchtknoten (der ♂ Blüte) ist eiförmig, dreikantig, angedrückt grauhaarig, in einen kurzen Griffel verschmälert.

Nordöstl. Neu-Guinea: Kaiser-Wilhelmsland, in den Bergwäldern bei Pema, 400 m ü. M. (Schlechter n. 19424. — Mai 1909, blühend).

Arytera Bl.

A. litoralis Bl. Rumph. III (1847) 170.

Nordöstl. Neu-Guinea: Kaiser-Wilhelmsland, im Buschwalde am Kenejia, 150 m ü. M. (Schlechter n. 18446. — Oktober 1908, blühend);

in den Wäldern des Bismarck-Gebirges, 400 m ü. M. (Schlechter n. 18667. — November 1908, blühend).

Lepidopetalum Bl.

L. hebecladum Radlk. in K. Schum. et Hollr., Fl. Kais.-Wilhelmsl. (1889) 67, in Warb., Beitr. pap. Fl., Engl. Bot. Jahrb. XIII (1891) 365, in K. Schum. et Lauterb., Fl. deutsch. Schutzg. Süds. (1901) 422. — *L. micans* K. Schum. et Lauterb. ibid. 423.

Nordöstl. Neu-Guinea: Kaiser-Wilhelmsland, hoher Baum in den Wäldern am Kaulo, 200 m ü. M. (Schlechter n. 16767. — November 1907, blühend); Baum in den Wäldern am Malia, 150 m ü. M. (Schlechter n. 18358. — Oktober 1908, blühend).

Mischocodon Radlk. n. gen.

Flores unisexuales, dioici? (masculi tantum visi), apetali, regulares, mediocres. Calyx gamosepalus, hemisphaerico-campanulatus, lobato-dentatus, dentibus 4—5 late triangularibus acutis margine subrevolutis, diaphano-membranaceus, basi quodammodo incrassatus, inter nervos sepalorum medianos reticulato-venosus, albidus?, siccus pallide subfuscus, pilis brevibus praesertim basi laxe adspersus, intus glaber, circa pedicelli insertionem saepius leviter impressus. Petala nulla. Discus regularis, orbicularis vel obsolete pentagonus, pulvinatus, calycis fundo impositus, glaber. Stamina 6—7, in disci centro circa pistilli rudimentum inserta, denique longiuscule exserta; filamenta filiformia, rectiuscula, glabra; antherae introrsae, ellipticae, connectivo dorso paullum dilatato, dorso supra basin subemarginatum affixae, ± reclinato-patentes, glabrae; pollinis granula trigono-subglobosa, triporosa. Pistillum (floris ♂) rudimentarium, trigono-ovatum, acutum, apice obsolete 3-denticulatum, 3-loculare, glabrum; gemmulae in loculis solitariae, rudimentariae, angulo centrali infra medium insertae, erectae, micropyle, ut videtur, extrorsum infera.

Arbor parva. Rami teretes, glabrati, apice minutim fulvo-puberuli, cortice laevi rubro-fusco. Folia magna, abrupte pinnata, longe petiolata; foliola 5—8, alterna vel subopposita, elliptica vel oblonga, acuminata, basi paullulum inaequali (latere interiore breviore) subacuta petiolulis longiusculis crassiusculis insidentia, integerrima, chartacea, nervis lateralibus remotiusculis e basi patula procurvis nervoque mediano valido subtus prominentibus, reti venarum arcto utrinque prominulo, glabra nec nisi glandulis digitiformibus singulis utrinque adspersa, utrinque nitidula, flavescenti-viridia, impunctata, attamen cellulis secretoriis leptodermicis utriculiformibus abbreviatisque (ut et cortex primarius atque secundarius) persita, epidermide non mucigera, paginae superioris hypodermate e cellulis sexangularibus majoribus conflato suffulta, paginae inferioris sparsim cellulis crystalla singula gerentibus binis—quaternis consociatis instructa; petiolus rhachisque

teretiuscula, glabra. Paniculae in ramorum parte defoliata vel in ramis adultioribus supra foliorum cicatrices perparvae, singulae vel fasciculatae, a basi ramosae, ramis thyrsoideis laxifloris dichasia in cincinnos abeuntia vel superiora ad flores singulos reducta gerentibus puberulis; bracteae bracteolaeque lanceolatae, parvae, puberulae; pedicelli longiusculi, infra medium articulati, laxius minutim puberuli.

Genus ob flores femineos fructusque ignotos sedis in subordine primo omnino dubiae.

Species 1, Novo-Guineae incola.

M. reticulatus Radlk. Character ut supra.

Die Zweige sind 5—8 mm dick, mit 2—4 cm langen Internodien. Die Blätter besitzen einschließlich des 10—12 cm langen Blattstieles eine Länge von 40 cm und darüber, mit 6—8 cm langen Abständen der Blättchen, welche samt ihren 1,2 cm langen Stielchen 18—25 cm lang und 8—9,5 cm breit sind. Die Blütenstände sind nur 1,5—3 cm lang, die Blütenstielchen 5—7 mm lang. Der Kelch ist 3—4 mm lang und breit. Die Staubgefäße sind 5—8 mm lang.

Nordöstl. Neu-Guinea: Kaiser-Wilhelmsland, kleiner Baum in den Wäldern des Kani-Gebirges, 900—1000 m ü. M. (Schlechter n. 17683, 17767. — Mai 1908, blühend).

Dodonaea L.

D. viscosa Jacq., var. α. **vulgaris** Benth., forma 2. **Schiedeana** Radlk. in Fl. Bras. XIII, 3 (1900) 646.

Nordöstl. Neu-Guinea: Kaiser-Wilhelmsland, in den Wäldern des Finisterre-Gebirges, 1000 m ü. M. (Schlechter n. 17118. — Januar 1909, blühend).

Harpullia Roxb.

1. **H. cauliflora** K. Schum. et Lauterb. in Fl. deutsch. Schutzg. Süds. (1901) 424.

Nordöstl. Neu-Guinea: Kaiser-Wilhelmsland, Baum längs der Gebirgsbäche von Albo, 300 m ü. M. (Schlechter n. 16299. — Juli 1907, blühend).

2. **H. crustacea** Radlk. in K. Schum. et Hollr. Fl. Kais.-Wilhelmsl. (1889) 67.

Nordöstl. Neu-Guinea: Kaiser-Wilhelmsland, in den Wäldern bei der Saugueti-Etappe, 300 m ü. M. (Schlechter n. 18881. — November 1908, blühend).

17. Die Asclepiadaceen von Deutsch-Neu-Guinea.

von

R. Schlechter.

Mit 13 Figuren im Text.

A. Allgemeine Bemerkungen über die Verbreitung der Asclepiadaceen Deutsch-Neu-Guineas.

In der unten folgenden Aufzählung habe ich versucht, alle diejenigen Asclepiadaceen zusammenzustellen, welche bisher aus dem deutschen Schutzgebiete Neu-Guinea bekannt geworden sind. Das dabei berücksichtigte Gebiet umfaßt den Teil von Papuasien, welcher heute politisch das deutsche Neu-Guinea darstellt, also Kaiser-Wilhelmsland, den Bismarck-Archipel, die deutschen Salomons-Inseln, die Karolinen, die Marianen und die Palau-Inseln. Diese letzten drei Inselgruppen sind lediglich mit in Aufnahme gekommen, weil die Zahl der von dort bekannten Asclepiadaceen so gering ist, daß die Arbeit dadurch in keiner Weise vergrößert wurde und durch sie auch nach außen hin eine bessere Abrundung des Gebietes gegeben werden konnte.

Nach den Resultaten, welche hier vorliegen, scheint es doch, als ob die Asclepiadaceen in der Zusammensetzung der Flora des Schutzgebietes eine größere Rolle spielen, als man anfangs geneigt wäre anzunehmen. Ich muß hier allerdings betonen, daß ich neben den Orchidaceen auch dieser Pflanzenfamilie während meiner letzten Reisen besondere Aufmerksamkeit habe zukommen lassen und daher auch die Zahl der mitgebrachten Arten im Verhältnis zu anderen Familien eine relativ höhere geworden ist, doch ist dabei zu bemerken, daß viele der Arten eine sehr lokale Verbreitung zu haben scheinen und daher auch in Zukunft aus neu erschlossenen Gebieten nicht weniger zu erwarten sein wird als von anderen Familien. Unsere Kenntnis der Flora von Neu-Guinea ist zur Zeit noch eine unglaublich lückenhafte, denn wenn wir uns vergegenwärtigen, wie wenig im Innern dieses Gebirgslandes gesammelt worden ist, so kann das Resultat nur die Erkenntnis sein, daß dieses Florengebiet weniger erforscht ist als

irgendeines auf der ganzen Erde. Sehen wir ab von den kleinen Inseln, welche als Mikronesien zusammengefaßt werden, von denen wohl auch nur von den Karolinen noch Bemerkenswertes zu erwarten sein wird, so kommen wir zu den folgenden Resultaten. Diejenigen Teile von dem riesigen Gebiete von Kaiser-Wilhelmsland, aus denen bis heute nennenswerte Sammlungen vorliegen, beschränken sich sozusagen auf vier Linien. Im Westen ist nur einiges bekannt, das ich auf zwei je knapp einen Monat dauernden Zügen über das Torricelli-Gebirge mitgebracht habe. Der ganze Teil ostwärts von einer Linie, welche ein wenig östlich von Berlinhafen nach Süden geht, bis zur Astrolabe-Bucht, ist botanisch »terra incognita«. Erst in der Astrolabe-Bucht kommen wir wieder in erforschtere Gelände. Von hier erstreckt sich das botanisch am besten erforschte Gebiet zwischen dem westlichen Teil des Finisterre-Gebirges und dem Örtzen-Gebirge nach Süden bis zu den Nordabhängen des Bismarck-Gebirges. Der dritte in Betracht kommende Teil ist ein kleines kaum einige Kilometer ins Innere reichendes Gebiet vom Sattelberg bis nach Finschhafen. Der letzte Teil besteht in einem schmalen Streifen, der sich zu beiden Seiten des Waria-Flusses an der Ostgrenze des deutschen Gebietes hinzieht. Im Bismarck-Archipel liegen die Verhältnisse noch viel schlimmer. Vou Neu-Pommern kennen wir botanisch eigentlich nur die nähere Umgebung von Herbertshöhe, d. h. das Plantagengebiet, denn das in der Nähe liegende Beining-Gebirge ist noch gänzlich unerforscht. Auf der Neu-Lanenburg-Gruppe sind einige kleinere Sammlungen angelegt worden, welche jedoch meist weiter verbreitete Arten enthielten, dabei ist die Baumflora daselbst noch fast gänzlich unbekannt. Neu-Mecklenburg ist sehr wenig bekannt aus meiner Exkursion in das Rösselgebirge und aus Sammlungen des Herrn Pater Peekel an der Küste von Namatanai, im übrigen vollständig unbekannt. Von den Admiralitäts-Inseln und den French-Inseln ist auch keine nennenswerte Pflanzensammlung gekommen. Die deutschen Salomons-Inseln haben bisher auch keine nennenswerten Sammlungen geliefert, dabei muß ganz besonders diese Gruppe noch unermeßliche botanische Schätze bieten. Aus dieser Darstellung geht wohl zur Genüge hervor, wie gering zur Zeit noch unsere Kenntnis der Flora von Neu-Guinea sein muß. Erstaunlich ist unzweifelhaft, welche große Zahl von endemischen Arten trotzdem schon bekannt ist. Um welche Unmengen weiterer Arten wird die Flora da erst bereichert werden, wenn das Gebiet besser erschlossen sein wird. Die kleine Familie der Asclepiadaceen gibt uns schon ein gutes Beispiel. Zum Vergleich will ich das unter wenigstens annähernd ähnlichen klimatischen Verhältnissen liegende Java heranziehen, dessen Flora ja bereits besser bekannt ist als die irgend eines anderen benachbarten Tropengebietes. Es sind bis jetzt von Java nach der zurzeit möglichen Übersicht 98 Asclepiadaceen bekannt, die als daselbst heimisch angesehen werden können. Diese verteilen sich auf 16 Gattungen. In der folgenden Zusammenstellung der Asclepiadaceen von Deutsch Neu-

Guinea habe ich bereits 108 heimische Arten aufführen können, welche 15 verschiedenen Gattungen angehören. Die Insel Java enthält einen Flächenraum von 131 733 qkm, der botanisch verhältnismäßig gut erforscht ist, wenn auch angenommen werden kann, daß aus dem östlichen Teile der Insel noch eine gewisse Zahl von Novitäten der Familie zu erwarten sein werden. Dagegen ist das ca. 250 000 qkm enthaltende Areal von Kaiser-Wilhelmsland und den benachbarten Inseln wie oben ausgeführt zum allergeringsten Teile bekannt. Wir können also schon jetzt annehmen, daß die Zahl der Asclepiadaceen in unserem Gebiete eine ungleich größere ist als in der Flora von Java, welches bisher als eines der reichsten Asclepiadaceen-Gebiete der Monsun-Region galt.

Wenn wir die hauptsächlichsten Gattungen unserer Flora mit denen der javanischen vergleichen, so sehen wir, daß von den Gattungen, welche in Java mit mehr als einer Art vertreten sind, nur eine, *Pergularia* L., bisher in Neu-Guinea nicht nachgewiesen ist, während der javanischen Flora keine Gattung fehlt, welche in unserem Gebiete in mehr als einer Art bekannt ist. Recht verschieden verhält es sich dagegen mit den in den beiden Gebieten durch eine Art vertretenen Gattungen. Es fehlen von javanischen Gattungen dann noch *Raphistemma* Wall., *Cosmostigma* Wight und *Asterostemma* Dcne in Neu-Guinea und von papuanischen Gattungen in Java *Spathidolepis* Schltr., *Astelma* Schltr. und *Brachystelma* R. Br. Die vier größten Gattungen in beiden Floren sind:

In Neu-Guinea		In Java	
Hoya	57 Arten	*Hoya*	26 Arten
Dischidia	15 »	*Dischidia*	17 »
Marsdenia	15 »	*Tylophora*	12 »
Tylophora	6 »	*Marsdenia*	6 »

Es verschiebt sich also nur die Reihenfolge der beiden letzten Gattungen. Dabei ist bemerkenswert die große Artenzahl bei *Hoya* und *Marsdenia* und die geringe Zahl von Arten der in Polynesien und Australien noch artenreichen Gattung *Tylophora* sowie der sämtlichen *Cynanchinae*, welche bisher in einer einzigen *Cynanchum*-Art vertreten sind. Die *Brachystelmeae* erreichen hier die Ostgrenze ihrer Verbreitung, während sie im Süden noch bis Nord-Australien vorgedrungen sind.

An eingeschleppten Asclepiadaceen ist bis jetzt bloß *Asclepias curassavica* L. aus dem Gebiete bekannt geworden, welche als nicht heimische Pflanze in meiner Liste keine Aufnahme gefunden hat.

Die sämtlichen Asclepiadaceen-Arten des hier behandelten Teiles gehen über die Grenzen des papuasischen Florengebietes nicht hinaus. Zwei monotypische Gattungen, *Spathidolepis* Schltr. und *Astelma* Schltr. sind endemisch, die übrigen sind sämtlich auch in den malayisch-philippinischen Florengebieten vertreten. Besonders zu den Philippinen und Nord-Celebes

sind die Beziehungen recht eng. Sie äußern sich nicht nur in der Verwandtschaft der Arten, sondern auch in der Zusammensetzung der Gattungen. Daß sich hier wie auf den Philippinen einige endemische Gattungen gebildet haben, ist nicht von großem Belang, da diese doch immer deutliche Anklänge an andere in den betreffenden Gebieten bereits nachgewiesene Gattungen zeigen.

Wenn wir die Asclepiadaceen-Flora der weiter östlich gelegenen Inseln der Südsee mit diesen Befunden vergleichen, so drängt sich uns die Vermutung auf, daß diese aus dem Westen eingewandert sein muß, denn je weiter wir nach Osten vordringen, desto geringer wird die Zahl der endemischen Arten. Die Flora der Neuen Hebriden ist noch gänzlich unerforscht, deshalb können Betrachtungen über ihre Asclepiadaceen-Flora nicht angestellt werden, vermutlich wird sie noch eine Reihe von malayisch-papuanischen Gattungen besitzen, welche hier die Ostgrenze ihrer Verbreitung erreichen. Von Neu-Caledonien einschließlich der Loyality-Inseln kennen wir noch etwa 15 Arten der Familie, welche sich auf 7 Gattungen verteilen, nämlich *Secamone*, *Sarcostemma*, *Gymnema*, *Hoya*, *Tylophora* und *Marsdenia*. Von diesen ist *Marsdenia* mit etwa 9 Spezies die größte.

Auf den Viti-Inseln ist die Zahl der Asclepiadaceen schon erheblich geringer, denn wir kennen von dort nur fünf Arten, nämlich eine *Tylophora*-, zwei *Gynema*- und zwei *Hoya*-Spezies, also nur drei verschiedene Gattungen.

Die Samoa-Inseln besitzen ebenfalls nur noch ca. 5 Asclepiadaceen, nämlich eine *Tylophora* und ca. 4 *Hoya*. Die Zahlen sind hier nicht ganz sicher, da einige schlecht bekannte Arten beschrieben worden sind.

Weiter nach Osten zu ist zurzeit von den polynesischen Inseln keine heimische Asclepiadacee bekannt geworden, was um so merkwürdiger ist, als z. B. die Societäts-Inseln noch recht nahe Beziehungen zu Samoa anzeigen. Drake del Castillo gibt von ihnen nur die eingeschleppte und hier wie in den meisten Tropengebieten verwilderte *Asclepias curassavica* L. an. Wenn auch die Möglichkeit vorhanden ist, daß eine oder die andere Art hier noch ihrer Entdeckung harrt, so ist es doch bei unserer relativ guten Kenntnis der Flora dieser Insel-Gruppe ausgeschlossen, daß es sich um mehr als ein bis höchstens zwei Endemismen handeln könnte. Bei den Hawaii-Inseln ist wohl jetzt schon ziemlich die Hoffnung aufzugeben, von dort noch eine einheimische Asclepiadacee zu erwarten, denn diese sind so oft und gründlich von tüchtigen Sammlern besucht worden, daß wir ihre Flora vielleicht schon besser kennen als die irgend welcher anderer Südsee-Inseln.

Ich will hier nun noch versuchen, eine Skizze über das Vorkommen der Asclepiadaceen in Deutsch Neu-Guinea zu geben, soweit dieses bei unserer heutigen Kenntnis der Formen möglich ist.

Wenn wir den offenen Strand betreten, so fallen uns zwischen kurzem Gestrüpp im Verein mit *Cassytha* wachsend die *Sarcolobus*-Arten auf, von denen besonders *S. apiculatus* K. Schum. weit verbreitet ist, während die beiden anderen Arten, *S. multiflorus* K. Schum. und *S. submucronatus* Warbg. nur lokal anzutreffen sind. Am höheren Gebüschrande können wir dagegen oft weitere Typen feststellen, die hier noch stets terrestrisch wachsenden *Hoya*-Arten, wie *H. mucronulata* Warbg. und *H. papillantha* K. Schum. mit ihren Dolden weißer, innen am Grunde rotgefleckter wohlriechender Blüten, den gelbblütigen *Toxocarpus orientalis* Schltr., *Tylophora glabriflora* Schltr. und *Ceropegia papuana* Schltr. Treten wir in den Strandwald ein, so begegnen wir den ersten epiphytischen Asclepiadaceen aus den Gattungen *Dischidia* und *Hoya*, unter denen ich hier besonders *Dischidia soronensis* Becc., *D. litoralis* Schltr., *D. euryloma* Schltr. und *D. listerophora* Schltr. sowie *Hoya anulata* Schltr. und *H. litoralis* Schltr. erwähnen möchte. Diese Arten sind alle nicht selten derartig von gewissen Ameisenarten umschwärmt, daß es nicht immer ganz schmerzlos ist, ein gutes Exemplar zu erlangen. Schlimm geht es uns aber, wenn wir versuchen, ein Exemplar des *Conchophyllum papuanum* Schltr. zu erlangen, das mit seinen oberseits konvexen Blättern fest der Baumrinde angepreßt ist. Sobald wir beginnen, ein solches Exemplar zu lösen, schwärmen unzählige Ameisen unter den Blättern hervor und wehe demjenigen, der sich nicht beizeiten zurückzieht. Am Rande der Mangroveformation und auf den Mangroven selbst können wir weitere epiphytische *Hoya*-Arten beobachten, die den trockneren Buschwald zu meiden scheinen, so *H. rubida* Schltr. und *H. halophila* Schltr., die erstere mit dunkelroten, die zweite mit helleren Blüten. Da wo sich direkt hinter den Mangroven im feuchten Boden Gebüsch findet, sehen wir die schöne *H. purpurea* Bl. mit roten in der Mitte gelben Blüten emporklettern. Nicht selten ist der Strand mit Kokospalmen und anderen Kulturbäumen bedeckt. Hier ist der Luft und Sonne mehr Zutritt gestattet und daher hat sich denn auch hier wieder eine eigene Asclepiadaceen-Flora eingefunden. An solchen Orten wachsen an den freien Stämmen *Dischidia dirhiza* Schltr., *D. Schumanniana* Schltr. und *D. neurophylla* K. Schum. und terrestrisch treten auf *Tylophora bukana* Schltr. und *T. Rechingeri* Schltr.

Um weiter in das Innere zu gelangen verfolgen wir am besten einen der vielen Flüsse oder Bäche, welche aus dem Innern kommen. Diese sind oft bis zu ihrer Mündung beiderseits von Wald begleitet und sind besonders gute Fundstellen für viele Arten der Asclepiadaceen. Als kräftige hochsteigende Lianen fallen uns zunächst einige *Marsdenia*-Arten wie *M. mollis* Schltr. und *M. papuana* Schltr. auf, die eine mit weißen, die andere mit innen braunroten Blüten. Elegante *Toxocarpus*-Arten, z. B. *T. oliganthus* Schltr. und *T. barbatus* Schltr. mit gelben Blüten spannen ein Netz über kleinere Bäume. Zwischen hohem Gebüsch und an kleinen überhängenden

Bäumen gewahren wir *Gymnema suborbiculare* K. Schum. und *G. rivulare* Schltr. Besonders reich ist die Zahl der *Hoya*-Arten, welche zumeist als Epiphyten auf den Uferbäumen sich wohl fühlen und an ihren oft lang herabhängenden oder zwischen dem Geäst emporsteigenden schnurartigen Zweigen ihre oft prächtigen Blütendolden entwickeln. Sehr häufig ist so *H. ischnopus* Schltr., *H. Hellwigiana* Warb., *H. mucronulata* Warbg. und *H. anulata* Schltr. anzutreffen, welche alle weißliche oder hellrosenrote oft wohlriechende Blüten in vielblütigen Dolden hervorbringen. Auch *H. Hollrungii* Warbg., eine Verwandte der oben erwähnten *H. purpurea* Bl., zeigt sich nicht selten unter diesen Verhältnissen, aber stets terrestrisch wachsend und bis hoch in die Baumkronen und über Sträucher emporklimmend. Bei näherer Untersuchung der Bäume gewahren wir auch hier die interessanten *Dischidia*-Arten, von denen wir bereits einige von der Küste her kennen, doch hier gesellen sich neue Arten dazu, wie *D. papuana* Warbg., deren Blätter sich teilweise zu sackartigen Schläuchen umbilden, die von unzähligen kleinen schwarzen Ameisen bewohnt werden, *D. sepikana* Schltr., *D. aemula* Schltr. u. a.

Eine uns bisher noch nicht bekannte Gattung lernen wir in *Heterostemma collinum* Schltr. und *H. membranifolium* Schltr. kennen, welche habituell für eine große gelbblühende *Tylophora* gehalten werden könnte.

Auch die Galleriewälder längs der größeren Flüsse haben ihre charakteristischen Asclepiadaceen-Arten in *Tylophora kenejiana* Schltr. eine sehr zierliche hochsteigende Art mit unscheinbaren Blüten, *Heterostemma papuanum* Schltr., mit goldgelber Korolle, und einigen epiphytischen *Hoya*-Arten, von denen *H. kenejiana* Schltr. erwähnt sei. Die *Dischidia* spielen ebenfalls eine nicht unbedeutende Rolle, es haben sich aber keine eigenen Arten hier gebildet, sondern wir treffen nur alte Bekannte wieder, nämlich *D. papuana* Warbg., *D. subpeltigera* Schltr., *D. striata* Schltr. u. a. Auch *Conchophyllum papuanum* Schltr. fehlt nicht und wird hier von denselben Ameisen bewohnt wie an der Küste.

In den Wäldern der Ebene ist die Asclepiadaceen-Flora nicht sehr reich, oder wohl besser gesagt noch nicht genügend bekannt, da die meisten Arten hier sich zu sehr langen Lianen entwickeln, deren Blüten erst in den Kronen der hohen Urwaldbäume hervorgebracht werden und daher nur selten zu entdecken sind. Immerhin aber kennen wir doch schon einige dieser Arten, von denen hier *Secamone flavida* Schltr., *Marsdenia gonoloboides* Schltr. und *M. fulva* Schltr. erwähnt werden können. Ganz besonders die Gattung *Marsdenia* wird aus diesem Gebiete noch viel des Neuen bieten, denn oft kann man auf dem Urwaldboden von ihr Blüten liegen sehen, deren Herkunft in dem Blattgewirr unerkennbar bleibt. Doch auch die Gattung *Toxocarpus* wird hier noch bereichert werden.

Sobald wir in das hügelige Gelände kommen, ändert sich das Bild wieder insofern, als nun auch im Unterholz und auf den kleineren Bäumen sich Asclepiadaceen zeigen. Besonders einige *Dischidia*-Arten sind hier erwähnenswert, die *D. subpeltigera* Schltr. mit leuchtend roten und *D. striata* Schltr. mit gelblichen braungestreiften Blüten. *D. soronensis* Becc. zeigt sich als häufiger Epiphyt des Unterholzes und hier und da gesellen sich ähnliche Arten ebenfalls mit kleinen weißlichen Blüten zu ihr, wie *D. beiningiana* Schltr. und *D. trichostelma* Schltr. Auch die Gattung *Hoya* macht sich hier bald wieder durch einige reizende Typen bemerkbar, und zwar je weiter wir auf die Hügel hinaufsteigen, in umso größeren Arten und Formenfülle. Ich will hier nur einige erwähnen, welche wir nicht schon vorher kennen gelernt haben, *H. eitapensis* Schltr., schon am Fuße der Hügel zu beobachten, *H. trigonolobus* Schltr. mit großen breiten Blättern, *H. collina* Schltr. mit hell gelblichweißen Blüten, *H. reticulata* Schltr., eine Art mit dünneren Blättern und *H. pachyphylla* K. Schum. et Lauterb. mit sehr fleischigen Stengeln und Blättern. Steigen wir zunächst etwa bis 400 m hinauf, so treffen wir hier die ersten Arten der Sektion *Physostelma* von *Hoya* in der reizenden hellrosenrot blühenden *H. patella* Schltr. und der prächtigen *H. megalaster* Warbg., deren Dolden bis zu 8 dunkelrote schöne Blüten tragen, welche nicht selten einen Durchmesser von 4—5 cm haben. Die höchste Entwicklung hat die Gattung aber in der riesigen *H. gigas* Schltr. und der ähnlichen *H. Lauterbachii* K. Schum. erfahren, deren rote Blüten über 7 cm breit sind. Hier treffen wir ferner die schöne weiße *Marsdenia elephantina* Schltr. und die eigenartige *M. kaniensis* Schltr.

Nur an wenigen Stellen in Neu-Guinea finden wir grasige Hügel mit einer eigenen Steppenvegetation. Da wo sie vorhanden sind, sind sie auch kein geeignetes Gelände für Asclepiadaceen, da die hohe Grasvegetation in Kürze alle andere Vegetation erstickt. Doch im Kenejiatale stieß ich auf sterile Hügel, welche nur eine spärliche Grasvegetation aufkommen ließen, zwischen welcher so auch Raum für einige Kräuter wie *Striga*, *Buchnera*, *Stackhousia*, *Polygala*, *Crotalaria* usw. vorhanden war. Hier fand ich auch die einzige typische Steppen-Asclepiadacee des Gebietes in der sehr schlanken *Brachystelma papuanum* Schltr., die einerseits mit der nordaustralischen *B. microstemma* Schltr. nahe verwandt ist, andererseits aber auch deutliche Beziehungen anzeigt zu *B. Merrillii* Schltr. von den Philippinen.

Die Asclepiadaceenflora der Berge beginnt etwa bei 400 m Höhe ü. M. Ich rechne hierzu diejenigen Typen, welche zumeist bis zur unteren Grenze der Nebelwaldformation emporsteigen. Im großen und ganzen bleiben die Gattungen dieselben, welche wir schon unten an den Flußläufen kennen gelernt haben, doch sind die Arten verschieden und ein merkliches Zurücktreten einiger Gattungen ist zu beobachten, so besonders von *Di-*

schidia, welche längs der Flußläufe und auf den Hügeln noch oft anzutreffen war. Etwa bis 600 m Höhe steigt noch *D. subpeltigera* Schltr. und bis 700 m Höhe *D. trichostelma* Schltr. hinauf. *Hoya* ist hier, wie auch höher hinauf, immer noch die artenreichste Gattung. *H. ischnopus* Schltr., *H. anulata* Schltr. und *H. Hellwigiana* Warbg. kennen wir bereits von den niedrigeren Geländen, doch stellen sich hier noch eine ganze Reihe weiterer Arten ein. Ich nenne hier *H. flavescens* Schltr., *H. montana* Schltr., *H. dischorensis* Schltr., *H. subglabra* Schltr. mit ziemlich großen dünnledrigen Blättern, die sehr zierliche *H. exilis* Schltr. mit sehr dünnen Blättern, *H. wariana* Schltr. und die stark behaarte *H. hypolasia* Schltr. Die meisten dieser Arten wachsen epiphytisch. Von terrestrischen Asclepiadaceen finden wir ebenfalls eine nicht unerhebliche Zahl aus verschiedenen anderen Gattungen, so *Toxocarpus ellipticus* Schltr. und *T. excisus* Schltr. mit gelben Blüten, die kleinblütige *Gymnema kaniense* Schltr., das eigenartige *Astelma secamonoides* Schltr., eine reiche Auswahl von *Marsdenia*-Arten, wie die kleinblütige aberrante *M. brachystephana* Schltr., *M. kaniensis* Schltr. und *M. Kempteriana* Schltr. mit elfenbeinweißen Blüten. Über kleinere Bäume schlingt *Tylophora Hellwigii* Warbg. und das hübsche *Heterostemma kaniense* Schltr. Die meisten dieser Arten sind bis zur unteren Grenze der Nebelwaldformation zu beobachten, welche dann zumeist eine sehr scharfe Formationsgrenze bildet; einige Arten, z. B. *Astelma secamonoides* Schltr., *Marsdenia kaniensis* Schltr. und *Heterostemma kaniense* Schltr. sind nur von etwa 600—800 m Höhe ü. M. an zu finden und gehen wohl zuweilen bis in die Nebelwaldformation hinein.

Die Nebelwaldformation ist, wie schon des öfteren betont wurde, nach unten scharf gegen den Bergwald geschieden, so ist denn auch ihre Asclepiadaceenflora fast nur aus Arten zusammengesetzt, welche in den darunterliegenden Formationen fehlen. Völlig verschwunden sind hier die Gattungen *Secamone, Toxocarpus, Cynanchum, Conchophyllum, Tylophora Sarcolobus, Brachystelma* und *Ceropegia.* Als neu tritt dagegen nur *Spathidolepis* hinzu. Selbstverständlich spielen hier die Epiphyten eine große Rolle und so kommt es, daß die Gattung *Hoya* besonders artenreich ist, bemerkenswert ist aber, daß *Dischidia* bisher aus dieser Formation nur in einer Art, *D. galactantha* K. Schum. bekannt geworden ist. Von *Hoya* machen sich hier besonders die Formen mit weniger fleischigen, sondern mehr ledrigen Blättern bemerkbar; so erreicht die Sektion *Physostelma* hier eine nie geahnte Entwicklung. Etwa 20 Arten der Gattung sind hier zuhause, von denen die Hälfte zu *Physostelma* gehört. Besonders zierlich sind auch einige *Eu-Hoya* mit dünneren Blättern wie *H. leucorhoda* Schltr., *H. solaniflora* Schltr., *H. gracilipes* Schltr. und die sehr zierliche *H. chloroleuca* Schltr. mit kleinen grün-weißen Blüten. Von *Physostelma* erfreuen die Arten mit kleinen Blättern und schönen

weißen Blüten mit roter Krone besonders das Auge durch ihre eleganten Formen. Es seien von diesen hier erwähnt *H. microphylla* Schltr., *H. venusta* Schltr., *H. pulchella* Schltr. und *H. stenophylla* Schltr., während an großblättrigen Arten *H. papuana* Schltr., *H. oleoides* Schltr., *H. torricellensis* Schltr. mit rötlichen, *H. epedunculata* Schltr. mit rosenroten und *H. rhodostemma* mit weißen Blüten genannt zu werden verdienen. Einen weiteren Epiphyten lernen wir sodann in der monotypischen Gattung *Spathidolepis* (*torricellensis* Schltr.) kennen. An höheren Lianen der Familie mangelt es ebenfalls nicht. Sie sind vertreten durch die Gattungen *Gymnema*, *Marsdenia* und *Heterostemma*, von denen wir die Arten *Gymnema kaniense* Schltr., *Marsdenia oculata* Schltr., *M. Kempteriana* Schltr., *M. sarcodantha* Schltr. mit elfenbeinweißen fleischigen Blüten, die braungrüne *M. wariana* Schltr., die bizarre *M. arachnoidea* Schltr., die schönste der *Stephanotis*-Sektion, *M. praestans* Schltr. mit ihren großen, schneeweißen, wohlriechenden Blüten sowie das sehr zierliche und elegante *Heterostemma montanum* Schltr. aus dieser Formation kennen.

Diese Nebelwaldformation habe ich bis zu einer Höhe von ca. 2500 m durchforschen können, leider war zu einer weiteren Erforschung der darüber liegenden Gebirgsabhänge die Zeit und Gelegenheit nicht günstig. Dies wird der Zukunft überlassen bleiben müssen. Der höchste mir bisher in den Bergen bekannt gewordene Standort ist der der *Hoya venusta* Schltr., welche ich bei 2200 m Höhe ü. d. M. fand. Wahrscheinlich werden aber andere *Hoya*-Arten noch weiter hinauf vorgedrungen sein.

B. Aufzählung der Asclepiadaceen Deutsch-Neu-Guineas.

Secamone R. Br.

In der hier beschriebenen liegt die erste Art der Gattung aus Deutsch Neu-Guinea vor. Eine Art ist von Holländisch Neu-Guinea als *S. papuana* Warb. erwähnt, aber nicht beschrieben worden. Da sowohl in Australien wie in den Molukken die Gattung noch wohl vertreten ist, war ihr Vorkommen in Neu-Guinea zu erwarten. Die Pflanze zeigt deutliche Beziehungen zu Arten der Nachbargebiete, ist aber spezifisch gut von diesen verschieden.

Alle *Secamone*-Arten sind starkwüchsige Urwald-Lianen und steigen mit ihren sehr dünnen Stämmen bis in die Kronen sehr hoher Bäume hinauf, wo sie sich dann auffallend stark verzweigen und dichte Gewirre auf den Baumkronen bilden, da sie zur Entwicklung ihrer Blüten offenbar der direkten Einwirkung der Sonne bedürfen. Gewöhnlich wachsen diese Lianen in den betreffenden Wäldern in größerer Individuenzahl beisammen.

1. **S. flavida** Schltr. n. sp. — Frutex, alte scandens, ramosissimus. Rami filiformes, glabri, bene foliati. Folia erecto-patentia, lanceolato-

elliptica, acuta vel acuminata, glabra, textura subcoriacea, petiolo brevi, superne leviter sulcato. Cymae axillares, ramosae, foliorum dimidium rarius excedentes, nunc folia subaequantes, ramis ramulisque divergentibus, minute rufo-puberulis. Pedicelli breves, florum longitudine vel paulo longiores, rufo-puberuli. Calycis segmanta late ovalia, obtusa, extus basi sparsim et minute rufo-puberula, margine minute ciliata, quam corolla plus duplo breviora. Corolla usque ad quartam partem basilarem 5-fida, rotata, lobis oblongis, obtusis, apice leviter obliquis, glabris. Coronae foliola lanceolato-ligulata, obtuse acuminata, antheris paulo breviora, carnosa. Antherae oblongo-quadratae, appendice hyalina suborbiculari, apice incurvula. Stigmatis caput cylindraceum apice truncato-obtusissimum, apices antherarum distincte excedens.

Hochwindende Liane mit sehr schlanken Stämmen und schnurförmigen Zweigen. Blätter 4—6,5 cm lang, in der Mitte 0,8—2 cm breit, am Grunde keilförmig mit 0,4—0,7 cm langem Stiel. Blütenwickel gewöhnlich die Hälfte der Blattlänge erreichend, selten länger, verzweigt, Blütenstiele bis 0,3 cm lang. Kelchzipfel kaum halb so lang als die tief gespaltene Korolle. Korolle ca. 0,2 cm lang. Gynostegium etwa 0,1 cm hoch.

Nordöstl. Neu-Guinea: Liane in den Wäldern am Minjem-Thor, ca. 100 m ü. d. M. (R. Schlechter n. 17367 — blühend im Febr. 1908).

Die vorliegende Art ist am nächsten verwandt mit *S. micrantha* Dcne. von Timor und der neukaledonischen Art, die ich als *S. insularis* Schltr. beschrieben habe, welche aber, da bereits eine *S. insularis* Miq. besteht, in *S. neo-caledonica* Schltr. umzutaufen ist. Von beiden ist sie durch längere und breitere Coronaschuppen verschieden. In der Länge des Griffelkopfes steht sie in der Mitte zwischen den beiden Arten.

Die Blüten sind gelbgrün.

Toxocarpus Wight et Arn.

Aus dem papuasischen Florengebiete war bisher nur eine Art der Gattung, *T. orientalis* Schltr. bekannt geworden. Auf meiner letzten Expedition habe ich nun 4 weitere Arten gefunden, so daß bereits fünf Arten dieser verhältnismäßig kleinen Gattung aus Papuasien vorliegen. Die Arten wachsen ganz ähnlich wie die verwandten *Secamone*-Arten, sind aber, wie es scheint, stets lokaler verbreitet und treten selten in größerer Individuenzahl auf. Der größere Teil der Arten ist in den Wäldern der Niederungen anzutreffen, *T. orientalis* Schltr. wächst sogar im Strandgebüsch; zwei Arten aber, *T. excisus* Schltr. und *T. ellipticus* Schltr. sind Bewohner der Hügelwälder.

Von Schumann ist die Gattung mit *Secamone* R. Br. vereinigt worden, doch ist danach N. E. Brown mit Recht wieder für ihre Herstellung eingetreten, denn nicht nur schon äußerlich sind die Arten durch den längeren und schmäleren Korollalappen vor *Secamone* zu unterscheiden, sondern auch die Corona ist durchaus verschieden und leicht kenntlich durch die breiten Schuppen mit meist deutlich sichtbarer Ligula auf der inneren Seite. Zudem scheint der Griffelkopf stets verschieden von dem der Gattung *Secamone* R. Br.

1. **T. ellipticus** Schltr. n. sp. — Frutex ramosus, alte scandens. Rami ramulique filiformes, flexuosi, rufo-puberuli, bene foliati. Folia erecto-patentia, petiolata, elliptica, obtusiuscula vel breviter acuminata, utrinque glabra, superne lucida; petiolo minute rufo-puberulo. Cymae subaxillares ramosae, petiola vix superantes, ramis ramulisque divergentibus, minute rufo-tomentosulis. Flores brevissime pedicellati vel subsessiles in genere mediocres. Calycis segmenta suborbicularia, extus brevissime rufo-tomentosula, margine brevissime ciliata, quam corolla fere 4-plo breviora. Corolla usque ad quartam partem basilarem 5-fida, utrinque glabra, lobis oblique lanceolato-ligulatis, obtusiusculis. Coronae foliola ovato-elliptica, obtusa, glabra, intus ligula perbrevi quadrata ornata, antherarum apices vix excedentia. Antherae quadratae, appendice lata obtuse apiculata. Stigmatis caput cylindraceo-conicum, obtusum, apice breviter excisum, antheras plus duplo superans.

Hochwindende Liane mit schnurartigen Zweigen. Blätter 6,5—10 cm lang, in der Mitte 3,7—5,5 cm breit, Blattstiel 1,5—2 cm lang. Blütenwickel etwa so lang wie die Blattstiele, vielblütig. Kelchzipfel 1,5—2 mm lang, sehr kurz, braunfilzig. Korolla z. 7 mm lang, tief 5-lappig. Korona kaum 1 mm an Höhe überragend mit c. 3 mm langem Griffelkopf.

Nordöstl. Neu-Guinea: Liane in den Wäldern das Gati-Berges (Minjemthal), ca. 500 m ü. M. (R. Schlechter n. 16856. — Blühend im November 1907).

Vor allen anderen des Gebietes ist die vorliegende Art durch die glänzenden, beiderseits vollständig kahlen Blätter, die innen kahlen Blüten und die sehr kurze Ligula der Coronaschuppen, welche die Mitte der letzteren kaum überragt, ausgezeichnet.

Die Blüten sind gelb mit rostbraunem Kelch.

2. **T. oliganthus** Schltr. n. sp. — Frutex ramosus, alte scandens. Rami filiformes, primum minute rufo-puberuli, mox glabrati, laxe foliati, teretes. Folia patentia vel patula, angustiora, elliptica, acuminata, superne glabra, subtus nervo medio minute rufo-puberula, textura pro genere tenuiora, petiolo rufo-puberulo, leviter sulcato. Cymae extraaxillares pauciramosae, pauciflorae, fere dimidium foliorum attingentes nunc paulo superantes, rufo-pubescentes. Flores in genere mediocres, erecto-patentes, breviter pedicellati. Calycis segmenta ovalia, obtusa, rufo-villosula, margine dense ciliata, corolla fere 5-plo breviora. Corolla usque infra medium 5-fida extus glabra, intus tubo dimidio superiore pilis reversis puberulo, lobis oblique oblongo-ligulatis, obtusis, utrinque glabris. Coronae foliola suborbicularia, glabra, antheram distincte superantia, intus ligula truncato-obtusissima vix longiore donata. Antherae trapezoideo-quadratae, appendice hyalina obtusa. Stigmatis caput cylindraceum apicem versus paululo attenuatum apice ipso breviter excisum, foliola coronae plus duplo superans.

Hochwindende Liane mit fadenförmigen locker beblätterten Zweigen. Blätter 8—13 cm lang, in der Mitte 2,7—4,5 cm breit, Blattstiel 2—2,5 cm lang. Blütenwickel wenigblütig, leicht verzweigt, die Hälfte des Blattes selten überragend. Blütenstiele ca.

3 mm lang. Kelchzipfel kurz braun-zottig 2 mm lang, Blüten 1 cm lang bis über die Mitte hinaus 5-lappig. Koronaschuppen kaum 1 mm lang, kahl. Griffelkopf ca. 3 mm lang.

Nordöstl. Neu-Guinea: Liane in den Wäldern am Garup, im Bezirke Eitape (Kaiser-Wilhelmsland), ca. 150 m ü. d. M. (Schlechter n. 20357. — Blühend im September 1909).

Eine seltenere Art, von welcher ich nur ein einziges Exemplar fand. Sie ist leicht kenntlich durch die wenigblütigen Inflorescenzen und die breiten Koronaschuppen. Die Blüten sind goldgelb.

3. **T. excisus** Schltr. n. sp. — Frutex ramosus, alte scandens. Rami filiformes laxe foliati, minutissime rufo-tomentosuli, demum glabrati, teretes. Folia patentia vel patula, petiolata, oblongo-elliptica, acuminata, utrinque glabra, subtus nervo medio basin versus rufo-puberulo, superne lucida, petiolo minutissime rufo-tomentosulo. Cymae extraaxillares, valde ramosae, laxe multiflorae, dimidium foliorum subattingentes, ramis ramulisque rufo-tomentosulis, divaricantibus. Flores breviter pedicellati, in genere inter mediocres. Calycis segmenta late ovalia obtusissima, minutissime rufo-tomentosula, brevissime ciliata, quam corolla fere 5-plo breviora. Corolla usque ad quartam partem basilarem 5-fida, extus glabra, intus tubo dimidio superiore et basi loborum minutissime rufo-puberulo, lobis oblongo-ligulatis, obtusis, obliquis. Coronae foliola rhombea, obtusa, apice distincte excisa, intus ligula oblonga obtusissima aequilonga donata. Antherae late trapezoideo-quadratae, appendice hyalina reniformi acute apiculata, glabrae, antheras superantes. Stigmatis caput cylindraceum, apicem versus attenuatum, breviter excisum, foliola coronae triplo longius.

Hochwindende Liane mit fadenförmigen locker beblätterten Zweigen. Blätter gestielt, 8—12 cm lang, in der Mitte 3—5 cm breit, Stiel 1,4—1,8 cm lang. Blütenwickel locker vielblütig, die Hälfte des Blattes kaum überragend, mit sehr kurz braunfilzigen Zweigen. Blütenstiele kaum 3 mm lang, Blüten mittelgroß, Kelchzipfel 2 mm lang, Korolla 0,9 cm lang, Koronaschuppen kaum 1 mm hoch, Griffelkopf 3 mm lang, kahl.

Nordöstl. Neu-Guinea: Liane in den Wäldern bei Panebo, im Minjemtale, ca. 400 m ü. M. (R. Schlechter n. 16939. — Blühend im Dezember 1907.

Äußerlich gleicht diese Art am meisten dem *T. orientalis* Schltr., hat aber mehr rhombische an der Spitze deutlich ausgeschnittene Koronaschuppen und eine viel kürzere anders gestaltete Ligula. Der Griffelkopf ist bei beiden Arten ähnlich. Die Blüten der vorliegenden Art sind goldgelb.

4. **T. orientalis** Schltr., in K. Schum. u. Lauterb., Nachtrag (1905) p. 353.

Bismarck-Archipel: Neu-Pommern, im Strandgebüsch bei Massawa (R. Schlechter n. 13726. — Blühend im November 1901.

Diese offenbar auf die Strandformation beschränkte Art habe ich während meiner letzten Expedition nicht wiedergefunden. Die Pflanze ist verwandt mit *T. excisus* Schltr. hat aber stärker verzweigte und daher dichter blühende Inflorescenzen sowie verschiedene Koronaschuppen. Als Blütenfärbung habe ich gelb notiert.

5. **T. barbatus** Schltr. n. sp. — Frutex ramosus, alte scandens. Rami filiformes, laxe foliati, minutissime rufo-tomentosuli, demum glabrati, teretes. Folia patentia vel patula, petiolata, ovalia vel late ovalia breviter acuminata, basi rotundata, superne glabra, subtus minute rufo-puberula, demum glabrata, petiolo breviter rufo-tomentosulo, leviter sulcato. Cymae extra-axillares breviter pedunculatae, ramosae, petiolum paulo excedentes, pedunculo ramulisque rufo-tomentosulis. Flores brevissime pedicellati, in genere vix inter mediocres. Calycis segmenta oblonga obtusa, breviter rufo-villosula, margine ciliata, quam corolla fere duplo-breviora. Corolla usque ad tertiam partem basilarem 5-fida, extus glabra, intus tubo puberula, fauce setis tenuibus dense barbata, lobis oblique oblongo-ligulatis, obtusiusculis, glabris. Coronae foliola rhombea obtusa, glabra, ligula oblonga, truncato-obtusissima quam foliolum distincte longiore antherarum apices subattingente donata. Antherae quadratae, appendice hyalina quadrata, mucronulato-apiculata. Stigmatis caput crassiusculum cylindraceum apicem versus paulo attenuatum breviter excisum.

Hochwindende Liane mit fadenförmigen, lockerblättrigen Zweigen. Blätter 6—10 cm lang, in der Mitte 3,3—6.3 cm breit, Blattstiel 1—2 cm lang. Blütenwickel verzweigt, locker, spreizend, wenig länger als der Blattstiel. Blüten kaum mittelgroß, sehr kurz gestielt. Kelchzipfel 2,5 cm lang. Blüten ca. 5,5 mm lang. Koronaschuppen 0,75 mm kaum erreichend. Griffelkopf ziemlich dick, 2 mm lang.

Nordöstl. Neu-Guinea: Liane in den Wäldern am Kenejia, ca. 150 m ü. M. (Schlechter n. 18453. — Blühend im Oktober 1908).

Unter den Arten des Gebietes steht diese in der borstigen Behaarung im Schlund der Blumenkrone und durch den stark verdickten Griffelknopf allein. Sie ist auch sonst durch die unterseits behaarten Blätter kenntlich. Die Blüten sind gelb mit braunhaarigem Kelch.

Cynanchum L.

Bisher ist von dieser großen Gattung, welche in dem Nachbargebiet von Australien noch reichlich vertreten ist, nur eine Art bekannt geworden. Diese schließt sich eng an Formentypen des malaiisch-molukkischen Gebietes an und bildet einen weiteren Beweis für die engen Beziehungen, welche zwischen diesen Florengebieten und dem papuasischen herrschen. Es ist allerdings zu erwarten, daß bei besserer Erforschung Papuasiens noch weitere Arten bekannt werden, sicher ist aber, daß die Gattung wie auch in anderen tropischen Urwaldgebieten nur eine geringe Rolle spielt.

1. **C. neo-pommeranicum** Schltr. (in sched.).

Bismarck-Archipel: Neu-Pommern. Schlingend auf kleinen Bäumen und im Gebüsch am Abhange des Vulkans Kaia, auf der Gazelle-Halbinsel (L. et K. Rechinger n. 3659. — Blühend im September 1905).

Die Art gehört in die Verwandtschaft des *C. physocarpum* Schltr. von den Philippinen. Sie wird in Kürze zusammen mit einigen wenigen Rechingerschen Asclepiadaceen an anderer Stelle veröffentlicht werden.

Conchophyllum Bl.

In den letzten Jahren ist die Zahl der *Conchophyllum*-Arten infolge der besseren Erforschung der malaiisch-papuanischen Florengebiete um verschiedene vermehrt worden. Von Papuasien wurden so zwei Arten bekannt, *C. papuanum* Schltr. und *C. pruinosum* Schltr. Von diesen ist *C. papuanum* Schltr. die einzige Art, welche bisher im deutschen Teile nachgewiesen ist.

Da sich herausgestellt hat, daß die Arten von den Philippinen, welche ich anfangs hierzu rechnete, eine eigene Gattung *Dischidiopsis* bilden, so erstreckt sich des Verbreitungsgebiet der Gattung von der malaiischen Halbinsel über die Sunda-Inseln, Celebes und die Molukken bis nach Papuasien. Die meisten Arten sind typische Ameisenpflanzen vom Habitus der *Dischidia Collyris* Wall., doch treten in Celebes einige aberrante Typen auf, welche habituell anderen *Dischidia*-Arten gleichen. Das oben erwähnte *C. pruinosum* Schltr. ist aus Englisch-Neu-Guinea bekannt.

1. **C. papuanum** Schltr. in K. Schum. et Lauterb., Nachtr. (1905) p. 355.

Dischidia Collyris K. Schum. et Lauterb., Fl. Deutsch. Schutzg. Süds. (1901) p. 510 (nec Wall.).

Nordöstl. Neu-Guinea: auf Bäumen am Schibruba (Kanigebirge) ca. 300 m ü. M. (Schlechter n. 18948. — Steril im Dezember 1908); auf Bäumen in den Wäldern an der Mündung des Waria, ca. 15 m ü. M. (Schlechter n. 19938. — Blühend im Juli 1909).

Bismarck-Archipel: Neu-Pommern; ohne nähere Standortsangabe (v. Hügel); auf Bäumen bei Herbertshöhe (Gazelle-Halbinsel), ca. 20 m ü. M. (Warburg; Schlechter n. 13685. — Blühend im Oktober 1901); bei Ralum (Lauterbach n. 232. — Steril im Mai 1890); Neu-Lauenburg; Credner-Insel (Dahl. — Blühend im August 1896).

Salomons-Inseln: im Hochwald am Strande, Königin Carola-Hafen (Insel Buka) (Kaernbach n. 11. — Steril im August 1893).

Wie aus obigem Standortsverzeichnis hervorgeht, ist die Art ziemlich weit verbreitet. Sie ist vor *C. pruinosum* Schltr. durch das Fehlen der ringförmigen Hautleiste im Schlunde der Blütenröhre und durch die innen gleichmäßig behaarten Korollalappen zu erkennen. Auch vor den anderen Arten ist sie durch diese Merkmale ausgezeichnet. Die Blüten sind gelblich-weiß mit bräunlichen Spitzen.

Spathidolepis Schltr.

In *Spathidolepis* Schltr. liegt eine Gattung vor, welche sich offenbar ziemlich eng an *Dischidia* R. Br. anlehnt, aber sowohl durch ihre Koronaschuppen wie durch die Pollinarien gut unterschieden ist. Ich bin zur Zeit noch keineswegs mit der heutigen Einteilung der *Marsdeniinae* zufrieden, vermute vielmehr stark, daß eine weitere Aufteilung in Unter-

triben durchaus nötig sein wird, denn wie die Gattungen jetzt bei einander stehen, können sie sicher nicht verbleiben. Es ist selbstverständlich jetzt hier nicht die Gelegenheit dazu, sich näher über diese Verhältnisse zu äußern, wir müssen dies vielmehr einem Monographen überlassen, der fast alle Arten der Familie vorher sorgfältig untersucht hat. Es gibt eine Reihe von Gattungen, deren nahe Beziehungen zu *Dischidia* R. Br. unleugbare sind, die aber nach der heutigen Einteilung auseinander gerissen würden. Ich denke hierbei an *Conchophyllum* Bl., *Dischidiopsis* Schltr., *Oistonema* Schltr. und *Spathidolepis* Schltr. Diese zeigen uns deutlich, daß wir die Hauptcharakter und Verwandtschaftsgrade in der Tribus noch nicht richtig erkannt haben.

Die einzige Art der hier vorliegenden Gattung, *S. torricellensis* Schltr., ist ein Nebelwald-Epiphyt, wächst also unter den vollständig gleichen Verhältnissen wie viele *Dischidia*-Arten.

1. **S. torricellensis** Schltr. in K. Schum. et Lauterb., Nachtr. (1905) p. 356.

Nordöstl. Neu-Guinea: auf Bäumen in den Wäldern des Torricelli-Gebirges, ca. 1100 m ü. M. (Schlechter n. 14445. — Blühend im April 1902).

Die Pflanze ist nicht sehr häufig, tritt aber an dem einzigen, mir bekannten Standorte gesellig auf. Ich habe sie während meiner letzten Expedition nicht wiedergefunden. Die Blüten sind weißlich gefärbt.

Dischidia R. Br.

Als O. Beccari im Jahre 1886 im zweiten Bande seines berühmten Werkes »Malesia« eine Zusammenstellung der Gattung *Dischidia* R. Br. gab, führte er 46 Arten auf. Seit jener Zeit sind nun über 30 weitere Arten veröffentlicht worden, so daß wir schon jetzt etwa 80 Arten kennen, welche in drei Sektionen geteilt werden, die sich schon habituell leicht erkennen lassen und auch bereits von Beccari charakterisiert sind. Ich habe für diese Sektionen hier die Substantiva angenommen, welche K. Schumann angewendet hat, nur möchte ich für die zweite Sektion *Conchophyllum* verwerfen, da dies zu Irrtümern Veranlassung geben könnte wegen der nahe verwandten Gattung *Conchophyllum*, womit Schumann selbst sie schon irrtümlich zusammenwarf. Es handelt sich um die folgenden drei Sektionen.

Sektion I. **Ascidiophora** K. Schum. enthält die durch Heterophyllie ausgezeichneten Arten. Ein Teil der Blätter, meist die unteren, werden zu schlauchartigen Gebilden umgeformt, welche stets bestimmten Ameisenarten zur Behausung dienen, die übrigen Blätter sind denen von *Eu-Dischidia* gleichgeformt. Die Blütenstände entwickeln sich stets an dem Teile der Pflanze, der die normalen Blätter trägt.

Sektion II. **Collyris** Schltr. ist eine kleine Gruppe mit sehr dicht beblätterten Stengeln, bei welcher die Blätter unten konkav, oben konvex sind und dem Substrat fest aufliegen. Es wird so unter ihnen ein Hohlraum gebildet, der ebenfalls gewissen Ameisenarten, welche wahrscheinlich die betreffende Art befruchten, zur Wohnung dient. Die Blätter sind hier gewöhnlich äußerst kurz gestielt und sind an allen Teilender Pflanze gleich. Sie stehen stets viel dichter als bei *Eu-Dischidia.* Die Blütenstände erscheinen zerstreut in oder neben den Blattachseln.

Sektion III. **Eu-Dischidia** K. Schum., bei weitem die größte Zahl der Arten umfassend, hat mehr oder minder locker beblätterte Stengel, deren abstehende Blätter stets flach, deutlich gestielt und von länglicher, elliptischer oder breit-eiförmiger bis kreisrunder Gestalt, aber nie schlauchartig umgebildet oder unterseits konkav und dem Substrat angepreßt sind. Die Blütenstände erscheinen dicht neben den Blattachseln, stets nur je eine Inflorescenz an jedem Internodium.

Bei allen Arten ist der Blütenstand stark verkürzt mit mehr oder minder deutlich verdickter Rhachis, die sehr langsam fortwächst und immer an der Spitze neue Blüten entwickelt, soweit es sich um Arten mit vielblütigen Inflorescenzen handelt.

Ich habe gefunden, daß die Unterscheidung der Arten bedeutend erleichtert wird, wenn man außer auf die Koronaschuppen auch besonders auf die Behaarung des Kelches und vor allen Dingen auch auf die Beschaffenheit der Innenseite der Korolla achtet. Es können bei letzterer im Schlunde entweder aufrechte oder nach unten gewendete Haare vorhanden sein, nicht selten sind auch im Schlunde oder in der Röhre ringförmige Leisten oder einzelne Höcker, seltener Haarreihen zu beobachten. Diese Merkmale sind für die einzelnen Arten durchaus beständig.

Sämtliche Arten sind epiphytisch und treten unter den verschiedensten Verhältnissen auf. *D. soronensis* Becc. und einige Arten aus der Verwandtschaft von *D. nummularia* R. Br., z. B. *D. dirhiza* Schltr. und *D. Schumanniana* Schltr., ferner *D. neurophylla* K. Schum., *D. euryloma* Schltr., *D. listerophora* Schltr. und *D. litoralis* Schltr. sind in den Küstenformationen oft direkt am Strande anzutreffen, andere Arten sind Epiphyten des Hügellandes, z. B. *D. subpeltigera* Schltr., *D. beiningiana* Schltr., *D. striata* Schltr. und *D. papuana* Warbg. Nur wenige Arten, wie z. B. *D. galactantha* K. Schum. sind Bewohner des Nebelwaldes.

Außer den hier aufgezählten Arten sind aus den anderen Teilen Papuasiens noch die folgenden Arten bekannt: aus Holländisch-Neu-Guinea (einschließlich der Key-Inseln) *D. picta* Bl., *D. soronensis* Becc., *D. longifolia* Becc. und *D. retusa* Becc. (Beccari erwähnt außerdem verschiedene Formen von *D. nummularia* R. Br., doch dürfte es sich hier wohl um eigene verwandte Arten handeln. Aus Englisch-Papuasien einschließlich der englischen Salomons-Inseln sind beschrieben: *D. Milnei* Hemsl., *D. Co-*

minsii Hemsl., *D. Bauerlenii* Schltr., *D. insularis* Schltr. und *D. cyclophylla* Schltr.

§ I. Ascidiophora.

Zu dieser Sektion gehören zur Zeit nur zwei Arten aus Papuasien, von denen nur eine, *D. papuana* Warbg., in unserem Schutzgebiete beheimatet ist, während die andere, *D. Bauerlenii* Schltr., von Thursday-Island in der Torres-Straße stammt.

1. **D. papuana** Warbg. in Engl. Bot. Jahrb. XVIII (1893) p 205.

Nordöstl. Neu-Guinea: auf Bäumen am ersten Hafenbassin von Finschhafen (F. C. Hellwig n. 207. — Blühend im Januar 1889); auf Bäumen in den Wäldern des Gomadjidji, am Waria, ca. 450 m ü. M. (Schlechter n. 19375. — Steril im Mai 1909).

Die von mir mitgebrachten Exemplare sind leider steril, stimmen aber recht gut mit dem Original der Art überein, so daß ich nicht zweifle, daß es sich um diese handelt. Die Art ist viel kleiner als *D. Rafflesiana* Wall, der Typus der Sektion. Ihr sehr ähnlich ist *D. Bauerlenii* Schltr., jedoch verschieden durch kleinere, dickere Blätter mit bläulichem Überzug.

§ II. Collyris.

Nach der Beschreibung müßte *D. Milnei* Hemsl. von den englischen Salomons-Inseln zu dieser Sektion gehören, doch erwähnt der Autor nichts von der Korona, so daß ich in Zweifel bin, ob hier nicht ein *Conchophyllum* vorliegt. Sollte die Korona bei der Art fehlen, so wäre sie natürlich als *C. Milnei* zu bezeichnen. Da es dann nicht ausgeschlossen wäre, daß die Art mit meinem *C. papuanum* Schltr. identisch ist, so wäre in letzterem Falle diese Art mit obigem Namen zu belegen.

§ III. Eu-Dischidia.

Es wird bald nötig werden, diese Sektion zur besseren Übersicht weiter in Untergruppen aufzuteilen, da sie nun bereits recht bedeutende Dimensionen erreicht hat. Von den aus den nichtdeutschen Gebieten von Papuasien oben aufgezählten Arten gehören hierher *D. picta* Bl., *D. soronensis* Becc., *D. longifolia* Becc., *D. retusa* Becc., *D. Cominsii* Hemsl., *D. insularis* Schltr. und *D. cyclophylla* Schltr.

2. **D. dirhiza** Schltr. in K. Schum. et Lauterb., Nachtr. (1908) p. 357.

Nordöstl. Neu-Guinea: auf Bäumen auf der Insel Tamara bei Berlinhafen, ca. 10 m ü. M. (Schlechter n. 13669. — Blühend im Oktober 1901).

Habituell kommt dieser Art *D. Cominsii* Hemsl. von den Salomons-Inseln nahe. Beide sind eng verwandt mit *D. Ridleyana* Schltr. (*D. nummularia* Ridl. [nec R. Br.]) von Singapore. Die Blüten sind weißlich gefärbt.

3. **D. beiningiana** Schltr. in K. Schum. et Lauterb., Nachtr. (1905) p. 356.

Bismarck-Archipel: Neu-Pommern, auf Bäumen und Sträuchern

in den Wäldern des Beining-Gebirges, ca. 250 m ü. M. (Schlechter n. 13 686. — Blühend im Oktober 1901).

Ebenfalls eine Art aus der Verwandtschaft der *D. nummularia* R. Br. und *D. Ridleyana* Schltr., aber mit größeren Blättern und längeren Korollalappen. Die Art ist am nächsten verwandt mit *D. Schumanniana* Schltr. aber vor dieser kenntlich durch die oben mehr zusammengeschnürten Blüten mit längeren Abschnitten. Die Blütenfärbung ist weiß.

4. **D. Schumanniana** Schltr. in K. Schum. u. Lauterb. Nachtr. (1905) p. 360.

D. nummularia K. Schum. u. Lauterb., Fl. deutsch. Schutzg. Süds. (1901) p. 510 (nec. R. Br.)

Nordöstl. Neu-Guinea: auf Bäumen bei dem Dorfe Bongu ca. 20 m ü. M. (Schlechter n. 14291. — Blühend im März 1902); auf einzelnstehenden Bäumen bei Finschhafen (C. Lauterbach n. 86. — Im Mai 1896).

Bismarck-Archipel: Neu-Lauenburg-Gruppe, an Baumfarnen auf der Credner-Insel (F. Dahl. — Blühend im August 1896).

Die Art ist gegen *D. beiningiana* Schltr. nicht so ganz klar, da sie ihr äußerlich auffallend ähnlich ist. Sie hat aber kürzere weniger eingeschnürte Blüten mit kürzeren Haaren im Schlunde und einen leicht 10-lappigen Hautring oberhalb der Mitte der Röhre, zudem ist hier der Kelch kahl. Die Blüten sind weißlich.

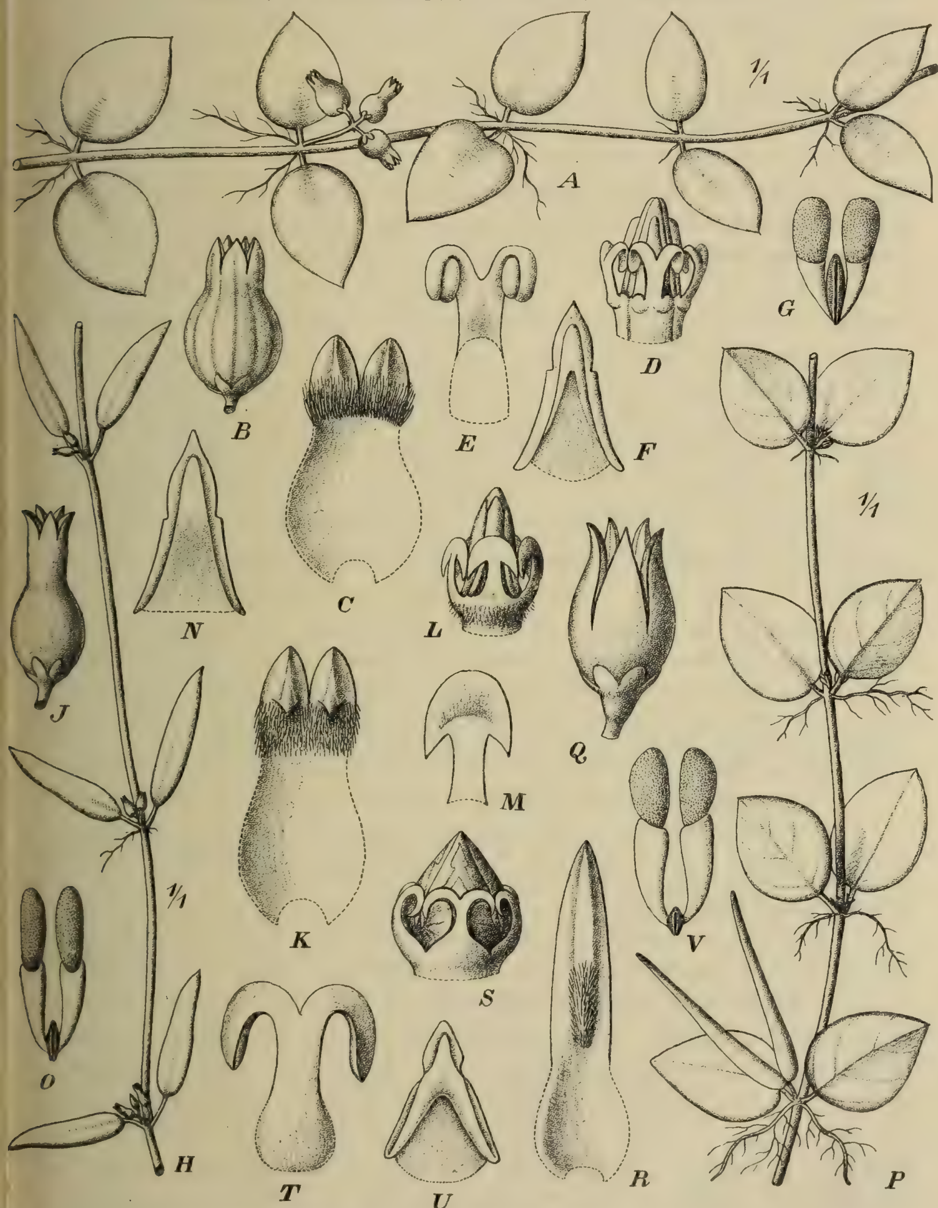
5. **D. sepikana** Schltr. n. sp. — Herba ramosa, epiphytica, decumbens vel dependens usque ad 100 cm longa. Rami filiformes, bene foliati, radicantes, flexuosi, teretes, glabri. Folia patentia, breviter petiolata perlate ovalia, minute apiculata, basi cuneata, carnosula, utrinque glabra. Inflorescentiae brevissimae subsessiles, pauciflorae, petiola vix excedentia. Flores in genere inter minores, illis *D. Ridleyanae* Schltr. similes. Calycis segmenta suborbiculari-ovalia, obtusa, glabra, quam corolla fere 3-plo breviora. Corolla urceolata, faucem versus vix attenuata, usque supra medium 5-lobata, lobis erectis, oblongis, subacutis, medio intus longitudinaliter carinato-incrassatis, basi medio pilis erectis barbatis. Coronae foliola gynostegii dimidium superantia e basi dilatata linearia, dimidio superiore bicruria, cruribus falcato decurvis, lineari-ligulatis, obtusiusculis, obliquis. Antherae late trapezoidea-triangulae, appendice hyalina ovata, obtusiuscula. Pollinia compressa oblique oblongoidea, translatoribus erectis oblique oblanceolatis, quam pollinia paulo longioribus, retinaculo rhomboideo, minuto. Stigmatis caput breviter conicum.

Ein kleiner zierlicher Schlinger, mit fadenförmigen gut beblätterten, herabhängenden Zweigen. Blätter 1,3—1,8 cm lang, in der Mitte 0,9—1,3 cm breit, Blattstiele gefurcht, 1,5—0,3 cm lang. Blütenstände die Blattstiele kaum überragend, wenigblütig. Korolla ca. 2,25 mm lang, über dem Grunde etwa 1,25 mm im Durchmesser. Gynostegium etwa 1 mm hoch.

Nordöstl. Neu-Guinea: auf Bäumen am mittleren Kaiserin-Augustafluß (Sepik) ca. 20 m ü. M. (Schlechter n. 19 962. — Blühend im August 1909).

Ich hielt die Pflanze anfangs für *D. Schumanniana* Schltr., mußte mich aber bald davon überzeugen, daß sie von dieser verschieden ist, die Form der Korolla ist eine andere; die Barthaare im Schlunde sind länger und stehen nur in der Mitte am Fuße der Zipfel; der häutige Ring, den die beiden letzten Arten aufwiesen, fehlt hier. Die Blüten sind weiß.

Fig. 1. *P—V*. *P* Habitus, *Q* Blüte, *R* Korollasegment von innen, *S* Gynostegium mit Korona, *T* Koronaschuppe, *U* Anthere, *V* Pollinarium.



ig. 1. *A—G Dischidia striata* Schltr., *H—O D. trichostemma* Schltr., *P—V D. sepikana* Schltr.

6. **D. aemula** Schltr. n. sp. — Herba epiphytica, ramosa, decumbens vel dependens, usque ad 40 cm longa. Rami filiformes, flexuosi, bene foliati, teretes, radicantes, glabri. Folia patentia, breviter petiolata, late elliptica, breviter acuta, basi cuneata, carnosa, utrinque glabra, petiolo superne leviter sulcato. Inflorescentiae abbreviatae, 1—2-florae, petiolum paulo superantes, pedunculo brevi, petioli fere longitudine vel subnullo. Flores in genere inter minores, illis *D. nummulariae* R. Br. similes. Calycis foliola suborbicularia, obtusissima, glabra, quam corolla fere 4—5-plo breviora. Corolla urceolaris, apicem versus sensim paulo attenuata, tertia parte apicali 5-fida, lobis erectis oblongis, subacutis, intus carinato-incrassatis, basi pilis deflexis dense barbatis, tubo fauce anulo hyalino ornato. Coronae foliola e basi ovato-ligulata dimidio superiore bicruria cum apiculo brevi interjecto, cruribus falcato decurvis linearibus apice oblique obtusiusculis. Gynostegium late conicum foliola tertia parte superans. Antherae triangulae, appendice hyalina apiculato-acuminata. Pollinia oblique oblongoidea, translatoribus erectis oblique obovato-lanceolatis, retinaculo minuto rhomboideo. Stigmatis caput breviter conicum.

Ein kleiner zierlicher Schlinger mit fadenförmigen gut beblätterten Zweigen. Blätter 1,2—1,8 cm lang, in der Mitte 0,7—1,3 cm breit, Blattstiele 2—3 mm lang, Blütenstände 1—2-blütig, die Blattstiele wenig überragend. Blüten denen der vorigen Art ähnlich. Korolla 0,3 cm lang, über dem Grunde etwa 1,75 mm im Durchmesser. Gynostegium 1,25 mm hoch. Koronaschuppen ca. 1 mm hoch.

Nordöstl. Neu-Guinea: auf Bäumen in den Galleriewäldern am Kenejia, ca. 150 m ü. M. (Schlechter n. 18428. — Blühend im Oktober 1908.

Habituell ist die Art bei oberflächlichem Vergleich von den drei letzten kaum zu unterscheiden. An ihren Blüten ist sie aber leicht dadurch kenntlich, daß die Haare im Schlunde der Korolla nicht aufwärts stehen wie bei jenen, sondern nach unten gerichtet sind. Die Form der Blüten ist derjenigen der *D. sepikana* Schltr. ähnlich. Vor *D. Comminsii* Hemsl., der nächstverwandten Art, ist *D. aemula* Schltr. durch das Vorhandensein des Hautringes im Schlunde der Korolla kenntlich. Die Blüten sind weiß.

7. **D. soronensis** Becc., Malesia II (1886) p. 271.

D. Lauterbachii K. Schum. in K. Schum. u. Lauterb., Fl. deutsch. Schutzg. Süds. (1901) p. 511. — *D. Hollrungii* Warbg. in Fedde, Repertor. III. (1907) p. 344.

Nordöstl. Neu-Guinea: auf Bäumen in den Wäldern bei Peso, im Bezirk Eitape ca. 15 m ü. M. (Schlechter n. 19982. — Blühend im August 1909); auf Bäumen am Strande bei Bulu, ca. 10 m ü. M. (Schlechter n. 16131. — Blühend im Mai 1907); Epiphyt im Sekundärwalde bei Kelel, im Minjemtale ca. 150 m ü. M. (Schlechter n. 16230. — Blühend im Juli 1907); verbreitet im Hochwalde des Ssigaun-Hochlands (C. Lauterbach n. 2858. — Blühend im Sept. 1896); auf Bäumen in den Wäldern des Bismarck-Gebirges ca. 500 m ü. M. (Schlechter n. 18526. — Blühend im Oktober 1908); am Strande bei Finschhafen (M. Hollrung n. 44. — Blühend im Mai 1886); auf Bäumen in den Wäldern an der

Mündung des Waria ca. 10 m ü. M. (Schlechter n. 19947. — Blühend im Juli 1909).

Ich habe gar keine Zweifel, daß diese weitverbreitete Art mit *D. soronensis* Becc. identisch ist, von der ich allerdings ein Original bis jetzt nicht gesehen habe. *D. Lauterbachii* K. Schum. und *D. Hollrungii* Warbg., mit denen ich die Art identifizieren muß, stimmen beide hiermit vollkommen überein. Die Art ist mit *D. litoralis* Schltr. nahe verwandt und ihr in den Blättern recht ähnlich. Ihre Blüten sind kremeweiß.

8. **D. litoralis** Schltr. in K. Schum. u. Lauterb., Nachtr. (1905) p. 359.

Bismarck-Archipel: Neu-Pommern, Epiphyt auf Bäumen in den Strandwäldern bei Massawa, ca. 5 m ü. M. (Schlechter n. 13722. — Blühend im November 1901.

Bei oberflächlicher Betrachtung könnte man diese Art für *D. soronensis* Becc. halten, doch ist sie durch recht gute Blütencharaktere vor jener leicht kenntlich. Die Form der Korolla ist ganz verschieden und die letztere innen vollständig glatt und kahl. Die Blüten sind weiß.

9. **D. striata** Schltr. n. sp. — Herba epiphytica, ramosa, scandens. Rami filiformes, flexuosi, bene foliati, teretes, glabri. Folia patentia, late ovalia vel suborbicularia, apiculata, carnosa, utrinque glabra, breviter petiolata. Inflorescentiae axillares, abbreviatae, brevissime pedunculatae, 1—3-florae, dimidium folii haud excedentes. Flores in genere inter mediocres, illis *D. neurophyllae* K. Schum. similes, perbreviter pedicellati. Calycis foliola ovata, obtusa, glabra, quam corolla fere 5—6-plo breviora. Corolla urceolaris apice breviter 5-fida, tubo ovoideo fauce attenuato, intus glabro, lobis ovatis, obtusis, intus incrassato-carinatis, basi anulo pilorum erectorum barbatis. Coronae foliala e basi quadrata bicruria, medium gynostegii stipitati superantia, cruribus falcato incurvis dimidio anteriore oblique elliptico-laminatis, oblique obtusis. Antherae triangulae, appendice hyalina oblonga acuta. Pollinia oblique ellipsoidea, translatoribus oblique oblanceolato-triangulis, erectis, quam pollinia aequilongis, retinaculo anguste oblongoideo translatoribus aequilongo. Stigmatis caput obtuse conicum.

Ein kleiner sehr zierlicher Schlinger, einige Meter lang, mit fadenförmigen gut beblätterten Zweigen. Blätter 1—2 cm lang, in der Mitte 0,7—1,6 cm breit, Blattstiele 0,2—0,4 cm lang, Blütenstände wenigblütig, meist sehr kurz gestielt, selten bis 0,7 cm lang. Blüten sehr kurz gestielt, denen der *D. neurophylla* K. Schum. ähnlich. Korolla ca. 6,5 mm lang, über der Basis 3,5 mm im Durchmesser mit sehr kleinen Läppchen. Gynostegium mit breitem Untergrunde 0,4 cm hoch. Koronaschuppen etwa 0,2 cm lang.

Nordöstl. Neu-Guinea: auf Bäumen und Sträuchern in den Wäldern am Djamu ca. 300 m ü. M. (Schlechter n. 16567. — Blühend im September 1907); auf Sträuchern in den Galleriewäldern am Kenejia, bei der Kenejia-Etappe ca. 150 m ü. M. (Schlechter n. 18301. — Blühend im September 1907).

In ihren Blüten erinnert die Art an *D. neurophylla* K. Schum., doch hat sie eine ganz andere Belaubung und verschiedene Koronaschuppen. Während außerdem *D. neurophylla* K. Schum. eine Strandpflanze ist, tritt *D. striata* Schltr. nur weiter inland auf. Leicht kenntlich ist die Art durch die helle, fast weiße Mittellinie auf den Blättern,

die selbst im getrockneten Zustande meist noch deutlich kenntlich ist. Die Blüten sind hellgelb mit hellbraunen Streifen und lachsfarbenen Spitzen.

Fig. 1. *A—G*. *A* Habitus, *B* Blüte, *C* Korollasegment von innen, *D* Gynostegium mit Korona, *E* Koronaschuppe, *F* Anthere, *G* Pollinarium.

10. **D. neurophylla** K. Schum. in Notizbl. Bot. Gart. Mus. Berl. II (1898) p. 141.

D. amphorata Lauterb. u. K. Schum., Fl. deutsch. Schutzg. Süds. (1901) p. 511.

Bismarck-Archipel: Neu-Pommern, an Baumstämmen bei Herbertshöhe, auf der Gazelle-Halbinsel. (F. Dahl. — Blühend im Juli 1896); Neu-Lauenburg-Gruppe, auf der Insel Kerawara (C. Lauterbach n. 95. — Blühend im Mai 1890); an Baumstämmen am Strande auf der Insel Mioko, bei der Handelsstation. (Schlechter n. 13682. — Blühend im Oktober 1901).

Ich habe meine Bedenken, ob die Art wirklich von *D. picta* Bl. spezifisch verschieden ist. Sie wird mit dieser noch näher zu vergleichen sein. Auf die Verwandtschaft mit *D. striata* Schltr. habe ich oben bereits aufmerksam gemacht. Die Blätter der vorliegenden Art sind aber mehr als doppelt so groß und die Unterschiede in der Form der Koronaschuppen auch nicht unbedeutend.

11. **D. Hahliana** Volkens in Engl. Jahrb. XXXI (1901) p. 473.

Karolinen: an dicken Bäumen bis in die Wipfel hinaufkletternd im Kulturland (G. Volkens n. 351. — Blühend im Januar 1900; n. 468. — Blühend im März 1900).

Die Art ist mit *D. neurophylla* K. Schum. am nächsten verwandt, aber durch die viel größeren Blätter schon bei oberflächlichem Vergleich leicht kenntlich.

12. **D. euryloma** Schltr. in K. Schum. u. Lauterb. Nachtr. (1905) p. 358.

Bismarck-Archipel: Neu-Mecklenburg, auf Bäumen am Strande zwischen Malelum und Loasere, ca. 10 m ü. M. (Schlechter n. 14620. — Blühend im Juni 1902.)

Habituell ähnelt die Art am meisten der oben beschriebenen *D. striata* Schltr. Ihre Blüten sind zwar ebenso groß, doch ist die Form der Koronaschuppen eine ganz andere und mehr derjenigen von *D. subpeltigera* Schltr. ähnlich. Offenbar ist die Art auf die Nord-Küste von Neu-Mecklenburg beschränkt. Leider habe ich verabsäumt, mir seinerzeit Notizen über die Färbung der Blüten zu machen.

13. **D. subpeltigera** Schltr. in K. Schum. u. Lauterb. Nachtr. (1905) p. 360.

Nordöstl. Neu-Guinea: auf Bäumen und Sträuchern in den Wäldern am Fuße des Torricelli-Gebirges, ca. 100 m ü. M. (Schlechter n. 14601. — Blühend im April 1902); auf Bäumen in den Bergwäldern von Albo, ca. 400 m ü. M. (Schlechter n. 16295. — Blühend im Juli 1907); auf Bäumen und Sträuchern in den Wäldern am Fuße des Bismarck-Gebirges, bei der Saugueti-Etappe, ca. 150 m ü. M. (Schlechter n. 18464. — Blühend im Oktober 1908).

Vielleicht wird diese Art doch später mit *D. euryloma* Schltr. zu vereinigen sein. Die Exemplare von Albo und von der Saugueti-Etappe haben viel mehr herzförmige Blätter als das Original vom Fuße des Torricelli-Gebirges. Was mich veranlaßt, beide Arten noch getrennt zu halten, ist der Umstand, daß *D. euryloma* Schltr. Blätter von dünnerer Textur hat, denen auf der Oberseite die eigenartige körnige Epidermis fehlt, welche für *D. subpeltigera* Schltr. so sehr charakteristisch ist. Außerdem scheinen gewisse Unterschiede in den Koronaschuppen vorhanden zu sein. Die Blüten sind rot mit feinen, weißen Punkten.

14. **D. galactantha** K. Schum. in K. Schum. u. Lauterb., Nachtr. (1905) p. 358.

Nordöstl. Neu-Guinea: auf Bäumen in den Wäldern des Torricelli-Gebirges, ca. 800 m ü. M. (Schlechter n. 20164, 20202. — Blühend im September 1909); auf Bäumen in den Wäldern des Kani-Gebirges oberhalb Bolobo, ca. 1000 m ü. M. (Schlechter n. 16558. — Blühend im September 1907); auf Bäumen in den Wäldern des Ibo-Gebirges, ca. 1000 m ü. M. (Schlechter n. 17796. — Blühend im Mai 1908); auf Bäumen in den Wäldern des Bismarck-Gebirges, ca. 1100 m ü. M. (Schlechter n. 18615. — Blühend im November 1908); auf dem Sattelberg (Biro n. 22. — Blühend im November 1888); auf Bäumen in den Wäldern des Dischore-Gebirges, am Govidjoa, ca. 1200 m ü. M. (Schlechter n. 19742. — Blühend im Juni 1909).

Es geschieht mit einigem Zweifel, wenn ich die von mir auf den verschiedenen Gebirgen gesammelten Exemplare mit *D. galactantha* K. Schum. identifiziere. Das Original im Berliner Herbar hat nur eine zerschnittene Blüte, bei welcher das ganze Gynostegium fehlt. Die Pflanze stimmt aber sonst mit meinem Material überein. Die Blüte hat innen oberhalb der Mitte einen undeutlich 10-lappigen Hautring, der an lebenden Exemplaren kaum sichtbar ist, nach dem Trocknen aber mehr hervortritt. Die Blütenfärbung ist weiß mit rosenroten Spitzen.

15. **D. listerophora** Schltr. in K. Schum. u. Lauterb., Nachtr. (1905) p. 359.

Bismarck-Archipel: Neu-Mecklenburg, auf Bäumen am Strande bei Kulelimboi (Schlechter n. 14626. — Blühend im Juni 1902).

Offenbar eine Art, deren Vorkommen auf die Strandformationen der Insel Neu-Mecklenburg beschränkt ist. Sie besitzt große Ähnlichkeit mit der unten beschriebenen *D. trichostemma* Schltr., ist aber durch Blütencharaktere gut unterschieden. Ich komme auf diese Unterschiede weiter unten näher zurück. Die Blüten sind reinweiß.

16. **D. trichostemma** Schltr. n. sp. — Herba perennis, epiphytica, parum ramosa, scandens. Rami filiformes, flexuosi, laxe foliati, teretes, glabri. Folia patentia, breviter petiolata, anguste oblonga, apiculata, basi cuneata, carnosa, glabra, petiolo superne leviter sulcato, glabro. Inflorescentiae subsessiles, pauciflorae, petiola vix superantes. Flores breviter pedicellati, in genere inter minores. Calycis foliola ovata, obtusa, corolla multo breviora. Corolla urceolaris, apice breviter 5-fida, lobis ovatis, subacutis, intus medio carinato-incrassatis, infra medium cum apiculo deflexo, fauce setulis deflexis dense barbato. Coronae foliola quam gynostegium distincte breviora, e ungue ligulato basi sparsim piloso apice in laminam

semilunatam expansa, apice obtusissima, lunae apicibus subacutis. Antherae triangulae, appendice hyalina oblonga subapiculato-acuminata. Pollinia oblique oblongoidea obtusa, compressa, translatoribus oblique oblanceolatis, quam pollinia sublongioribus, retinaculo anguste rhomboideo minuto. Stigmatis caput conicum, obtusiusculum.

Ein sehr schlanker, wenig verzweigter Schlinger mit fadenförmigen Zweigen. Blätter abstehend, dickfleischig, 1,2—1,7 cm lang, in der Mitte 0,3—0,6 cm breit, Blattstiele 2—3 mm lang. Inflorescenzen sehr kurz, wenig-(1—3)blütig, kaum die Blattstiele überragend. Blütenstiele ca. 1 mm lang, kahl. Korolla etwa 3,5 mm lang, über der Basis etwa 1,25 mm im Durchmesser, mit sehr kurzen, kleinen Läppchen. Gynostegium etwa 1,5 mm hoch.

Nordöstl. Neu-Guinea: auf Bäumen in den Wäldern am Djamu, ca. 500 m ü. M. (Schlechter n. 17596. — Blühend im April 1908); auf Bäumen in den Bergwäldern von Albo, ca. 500 m ü. M. (Schlechter n. 16297. — blühend im Juli 1907).

Wie schon oben erwähnt, ist die Art nahe verwandt mit *D. listerophora* Schltr., welcher sie vor allen Dingen habituell sehr ähnelt. Die Unterschiede liegen in der Blüte. Die Korolla ist bei *D. listerophora* Schltr. auch in der oberen Hälfte der Röhre behaart, hier nur im Schlunde, sonst kahl; die Koronaschuppen sind hier am Grunde behaart, bei *D. listerophora* Schltr. kahl und von etwas anderer Form, da die Spitzen des halbmondförmigen Lappens viel weiter nach unten gebogen sind. Die Blüten der hier beschriebenen Art sind hellgelb.

Fig. 1 *H—O*. *H* Habitus, *J* Blüte, *K* Korollasegment von innen, *L* Gynostegium mit Korona, *M* Koronaschuppe, *N* Anthere, *O* Pollinarium.

Hoya R. Br.

Seit der Bearbeitung der Asclepiadaceen in De Candolles Prodromus im Jahre 1844 durch Decaisne ist keine neue Zusammenstellung der Arten der Gattung *Hoya* R. Br. gegeben worden. Seit jener Zeit ist nun unsere Kenntnis der Gattung ganz erheblich erweitert und eine große Zahl von neuen Arten beschrieben worden. Während Decaisne nur 44 Arten kannte, dürfte ihre Zahl jetzt bereits mit gegen 150 kaum zu hoch angegeben werden. Die letzte Einteilung in Sektionen ist die von Schumann in Engler u. Prantls Pflanzenfamilien, wo er die folgenden vier Sektionen annimmt: *Cyrtoceras* Hk. f., *Ancistrostemma* Hk. f., *Pterostemma* K. Schum. und *Eu-Hoya* Miq. Hierzu habe ich zu bemerken, daß *Cyrtoceras* Benn. besser als eigene Gattung beibehalten wird, dagegen *Physostelma* Wight als Gattung nicht haltbar und mit *Hoya* R. Br. zu vereinigen ist. (Vielleicht wird auch *Treutlera* Hk. f. nicht auf die Dauer bestehen können.) Ich will mich hier aber auf die papuanischen Arten beschränken und nach dem mir vorliegenden vorzüglichen Material, das ich an Ort und Stelle nach den lebenden Blüten gezeichnet und analysiert habe, eine Aufteilung geben, in welcher ich die von Schumann dargelegte nach Möglichkeit berücksichtige. Ich glaube in Papuasien sieben Sektionen erkennen zu können, welche ich in folgender Weise charakterisiere.

Sektion I. **Otostemma** (Bl.) ist eine kleine Sektion nicht immer leicht zu unterscheidender Arten, deren Typus *H. lacunosa* Bl. (*Otostemma lacunosum* Bl.) ist. Das Gynostegium ist sehr charakteristisch, da es stets mit den Koronaschuppen, welche schief nach oben stehen, einen breiten Kegel bildet. Die Koronaschuppen gehen nach außen in zwei stumpfe Ohren aus, welche die Schuppen selbst stets deutlich überragen. Die Blüten sind stets ziemlich klein, der Kelch winzig.

Sektion II. **Eu-Hoya** Miq. enthält bei weitem die größte Zahl der Arten. Die Korolla ist radförmig oder meist leicht zurückgebogen. Die Koronaschuppen stehen von den Antheren mehr oder minder wagerecht ab, sind oben flach oder leicht muschelförmig konkav, am hinteren (äußeren) Ende abgerundet und unterseits rundlich mit einer Längsfurche. Die Blüten sind meist mittelgroß, der Kelch klein. Typus der Sektion ist *H. carnosa* R. Br.

Sektion III. **Plocostemma** (Bl.) beherbergt nur wenige Arten mit ziemlich stark zurückgeschlagener Korolla und ziemlich aufrechten, seitlich zusammengedrückten Koronaschuppen, deren vordere Spitze zur Antherenspitze vorgestreckt ist. Die Blüten sind ziemlich groß und ansehnlich, der Kelch klein. Typus der Sektion ist *H. lasiantha* (Bl.) Korth. (*Plocostemma lasianthum* Bl.).

Sektion IV. **Pterostelma** (Wight) K. Schum. zeichnet sich durch die auf dem Rücken tief eingebogenen Koronaschuppen aus, deren äußerer Teil ziemlich steil aufrecht steht, während die vordere Spitze zur Antherenspitze emporstrebt. Die Blüten sind, wie bei der vorigen Sektion, ziemlich ansehnlich mit zurückgebogener Korolla, nur zeichnet sich der Kelch dadurch aus, daß seine Segmente in der Gattung sich durch Größe auszeichnen. Typus der Sektion ist für die westlicheren Arten *H. acuminata* Hk. f. (*Pterostelma acuminatum* Wight); für die östlichen Arten *H. albiflora* Zipp. (*Pterostelma albiflorum* Bl.).

Sektion V. **Oreostemma** ist mir zur Zeit nur in einer hier beschriebenen Art bekannt, welche sich dadurch auszeichnet, daß die fast zylindrisch-fleischigen Koronaschuppen mit dem äußeren Teil fast ganz senkrecht nach oben gebogen sind, so daß der vordere (sonst obere Teil) abrupt zur Antherenspitze abfällt. Die Blüten sind mittelgroß mit kleinem Kelch, die Korolla ist stark zurückgeschlagen. Typus der Sektion ist *H. oreostemma* Schltr.

Sektion VI. **Physostelma** (Wight) umfaßt die Arten mit breit glockenförmiger Korolla und einer Korona, welche an *Eu-Hoya* erinnert, seltener etwas seitlich zusammengedrückt ist. Vielleicht werden hier später zwei Sektionen nötig sein, in welchem Falle der Sektionsname den Arten mit seitlich zusammengedrückter, von oben gesehen schmaler Korolla zukommt. Die Blüten sind stets ziemlich groß, zuweilen sehr groß. Der Kelch ist stets klein. Typus der Sektion ist *H. campanulata* Bl.

Sektion VII. **Eriostemma** zeichnet sich schon äußerlich durch die in allen Teilen kurz-weichhaarigen Stämme und Blätter aus, besitzt aber außerdem in den Blüten gegen die übrigen Sektionen scharf charakterisierende Merkmale. Das Gynostegium steht auf einer in die Blumenkronenröhre eingelassenen Säule, welche dicht zottig-wollig ist. Die Koronaschuppen sind verhältnismäßig kurz. Die Blüten sind groß oder sehr groß mit gut ausgebildetem, dicht behaartem Kelch. Typus der Sektion ist *H. coronaria* Bl.

Außer den hier aufgeführten Sektionen sind noch einige gut umgrenzte auf den Inseln des malayischen Archipels und den Philippinen heimisch, welche bisher in Papuasien noch nicht nachgewiesen worden sind, von denen aber die eine oder die andere wohl noch in unserem Gebiete nachgewiesen werden mag.

Auf die Verbreitung der einzelnen Arten werde ich bei Besprechung der einzelnen Sektionen näher eingehen, ich will nur einige kurze Bemerkungen darüber vorausschicken. Fast alle Arten der Sektion *Otostemma* sind Bewohner der Strandformationen, *Eu-Hoya* findet sich unter den verschiedensten Bedingungen vom Meeresstrande bis hoch im Gebirge, *Plocostemma* und *Pterostelma* sind auf den Bergen zu Hause, aber steigen oft auf Tiefen von 300—400 m auf die Hügel hinab. *Oreostemma* ist auf die Nebelwaldformation der Gebirge beschränkt. *Physostelma* enthält fast nur Arten der Gebirge, nur wenige steigen auf niedrigere Höhenlagen hinab. *Eriostemma* kommt von der Meeresküste bis zu Höhenlagen von etwa 500 m vor, scheint aber nicht höher zu steigen. Bemerkenswert ist, daß, während fast alle anderen Arten typische Epiphyten sind, die *Eriostemma*-Arten offenbar alle stets nur terrestrisch auftreten.

Die Gattung *Hoya* R. Br. bildet mit *Treutlera* Hk. f. und *Absolmsia* O. Ktze. eine gegen die übrigen *Marsdeniinae* gut umgrenzte Untergruppe, welche sich durch die kompliziertere Struktur der Koronaschuppen auszeichnet und in den Pollinien dadurch kenntlich ist, daß diese am äußeren Rande eine dünnere, schmale Leiste besitzen, welche ohne Mühe bei allen Arten nachweisbar ist. Der Fruchtansatz ist bei allen Arten ein spärlicher, daher ist es wohl auch erklärlich, daß bisher keine Bastarde bekannt geworden sind, selbst von solchen Standorten, wo mehrere Arten untermischt wachsen. Die Früchte sind mit Ausnahme der Sektion *Eriostemma* stets sehr schlank und ähnlich wie bei *Dischidia* R. Br. lang geschnäbelt. Die Wurzelgeflechte vieler Arten der Sektion *Eu-Hoya* werden von bestimmten Ameisenarten bewohnt, so besonders bei *H. Hellwigii* Warb., welche stets eine kleine, fast schwarze, stark riechende Ameise beherbergt.

§ 1. Otostemma.

Diese Sektion enthält nur wenige Arten, welche den malaiisch-papuanischen Florengebieten angehören. Sie ist in der Struktur der Korona vor der verwandten Sektion *Eu-Hoya* stets sehr leicht kenntlich.

Bisher gab es zwei Arten aus Papuasien, welche hierher gehören, *H. litoralis* Schltr. aus Deutsch-Neu-Guinea und *H. inconspicua* Hemsl. von den englischen Salomons-Inseln. Eine dritte neue Art habe ich nun hier zu beschreiben. Sehr wahrscheinlich ist, daß auch eine Pflanze hierher gehört, welche von Warburg als *Dischidia pedunculata* Warb. beschrieben wurde, aber sicher zu *Hoya* gehört. Da das Original blütenlos ist, wird sich erst ihre Zugehörigkeit zur Sektion entscheiden lassen, wenn blühendes Material von demselben Standort vorliegt.

Die mir bis jetzt bekannten Arten sind sämtlich Epiphyten der Strandformationen. Sie treten, wie es scheint, alle gesellig wachsend auf.

1. **H. halophila** Schltr. n. sp. — Suffrutex, epiphyticus, ramosus, volubilis. Rami filiformes, flexuosi, bene foliati, teretes, glabri. Folia

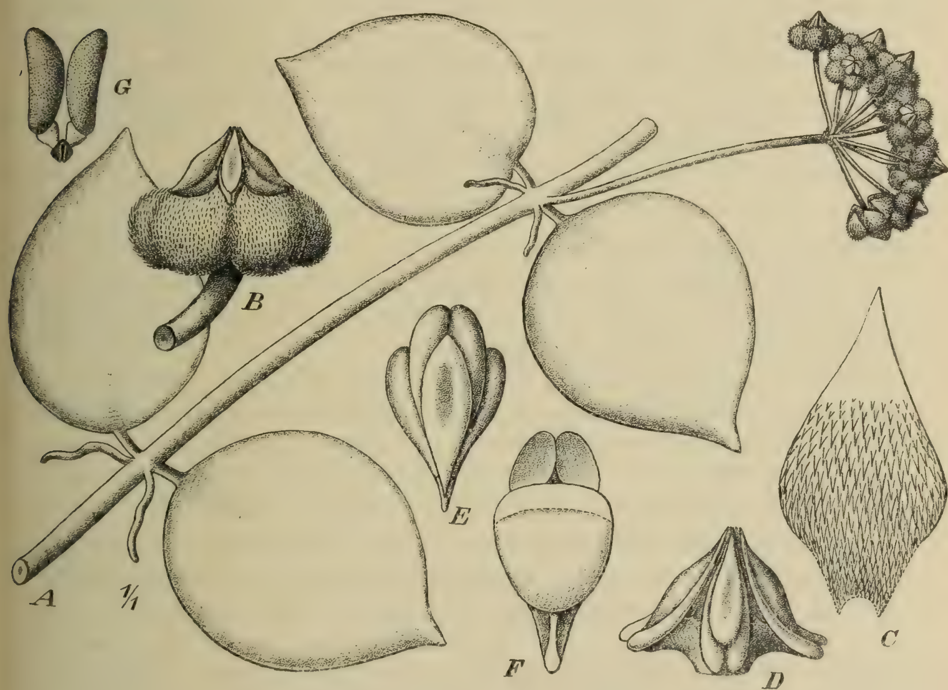


Fig. 2. *Hoya halophila* Schltr.

patentia vel patula, petiolata, late ovata vel suborbiculari-ovata, breviter acuminata, basi obtusissima, utrinque glabra, superne lucida, subtus opaca, carnosa. Cymae longius pedunculatae umbelliformes, folia vulgo distincte superantia, 15—25-flora, pedicellis gracilibus glabris. Calycis segmenta ovata, obtusa, glabra, margine subinconspicue ciliolata, corolla multo breviora. Corolla revoluta usque ad tertiam partem basilarem 5-fida, lobis ovatis, acuminatis, extus glabris, intus apice glabrato excepto papulis re-

versis subulatis cristalinis obtectis. Coronae foliola extus decurva, oblanceolato-elliptica, antice acuminata, postice obtusa subtus in auriculas 2 oblongas foliolum superantes extensa, antheris subaequilonga. Antherae parvulae subacutae. Pollinia oblique oblongoideo-subfalcata, translatoribus brevibus triangulis, obliquis, retinaculo rhomboideo, minuto.

Ein zierlicher Schlinger mit fadenförmigen Zweigen. Blätter 3,5—5 cm lang, unterhalb der Mitte 2,3—3,4 cm breit, Blattstiele 3—4 mm lang, fleischig. Blütenstände doldenartig auf 5—6 cm langen Stielen. Blütenstiele bis 1,3 cm lang. Kelchzipfel ca. 1,5 mm lang. Korolla ausgebreitet gegen 9 mm im Durchmesser. Koronaschuppen mit dem Gynostegium einen breiten Kegel bildend, 3 mm lang.

Nordöstl. Neu-Guinea: auf Bäumen in den Wäldern am Strande von Eitape, ca. 10 m ü. M. (Schlechter n. 19968. — Blühend im August 1909).

Soweit man sich zur Zeit ein Urteil erlauben kann, ist die Art durch die sehr breiten Blätter von *H. litoralis* Schltr. sowohl wie auch von *H. inconspicua* Hemsl. verschieden. Ich habe allerdings bei Arten derselben Sektion von den Philippinen die Erfahrung gemacht, daß die Blätter in ihrer Größe und Breite stark variieren, doch sind hier die Unterschiede doch zu stark hervorspringend. Es scheint mir außerdem, daß das Gynostegium bei *H. litoralis* Schltr. höher ist und die Koronaschuppen schmäler sind. Außerdem sind die rötlichen Blüten hier heller.

Fig. 2. *A* Habitus, *B* Blüte, *C* Korollasegment von innen, *D* Gynostegium mit Korona, *E*, *F* Koronaschuppe, *G* Pollinarium.

2?. **H. pedunculata** (Warb.) Schltr.

Dischidia pedunculata Warb. in Engl. Bot. Jahrb. XVIII (1893) p. 206.

Nordöstl. Neu-Guinea: Im Uferwald bei Kelana (F. C. Hellwig n. 155. — Blühend im August 1888).

Wie ich schon oben bemerkt, ist die Zugehörigkeit der Art zur Sektion nicht sicher. Das Original ist im Berliner Herbar vorhanden, aber blütenlos. Offenbar ist die Beschreibung nach vollständig unentwickelten Knospen angefertigt worden. Der ganze Habitus spricht dafür, daß die Pflanze in diese Verwandtschaft gehört. In der Blattform steht sie in der Mitte zwischen *H. halophila* Schltr. und *H. litoralis* Schltr.

3. **H. litoralis** Schltr. in K. Schum. u. Lauterb., Nachtr. (1905) p. 363.

Nordöstl. Neu-Guinea: auf Bäumen am Strande von Potsdam-Hafen, ca. 5 m ü. M. (Schlechter n. 13675. — Blühend im Oktober 1901).

In der Form der Blätter steht die Art der *H. gracilis* Schltr. von Celebes am nächsten, doch ist sie durch größere Blüten und die mehr papulöse Bedeckung der Innenseite der Korolla kenntlich. Vor den beiden oben aufgeführten Arten zeichnet sie sich durch die Blattform aus. Die Pflanze ist bei Potsdam-Hafen nicht selten. Die Blüten sind schmutzig-braunrot, außen rosenrot.

§ II. Eu-Hoya.

Es wird einem späteren Monographen der Gattung überlassen bleiben müssen, eine weitere Aufteilung der Sektion *Eu-Hoya* vorzunehmen, welche jetzt bereits wohl 100 Arten enthält. Die Arten der Sektion sind sehr schwierig zu unterscheiden, da ihre scharfe Umgrenzung noch mehr dadurch erschwert wird, daß einige Arten, wie viele Pflanzen mit fleischigen

Blättern, zu einer ziemlichen Variation in Form und Größe ihrer Blätter neigen. Ich habe während meiner Reisen im Monsungebiete gefunden, daß die besten und sichersten Merkmale der Behaarung der Blüten sowie der Stellung wie Form der Koronaschuppen zu entnehmen sind. Diese Unterschiede treten aber oft nur deutlich hervor nach sorgfältigster Untersuchung der Blüten und nach Vergleich genauer analytischer Zeichnungen, deren ich von der Gattung über 100 angefertigt habe.

Glücklicherweise ist die Zahl der aus den holländischen und englischen Teilen von Papuasien beschriebenen Arten der Sektion noch klein gewesen, so daß es möglich war, sie zum Vergleich heranzuziehen, sonst würde ich wohl bei meiner jetzigen Bearbeitung auf unüberwindliche Schwierigkeiten gestoßen sein. Von Holländisch-Neu-Guinea habe ich bloß drei publizierte Arten ausfindig machen können, *H. globulifera* Bl., *H. apiculata* Scheff. und *H. pruinosa* Miq., von denen ich die letzte, nach den Blättern zu urteilen, für eine *Dischidia*-Art halten möchte. Aus Englisch-Papuasien (der Kolonie British-Papua und British-Salomons-Islands) sind bisher aus dieser Sektion ebenfalls drei Arten bekannt gegeben, nämlich *H. Cominsii* Hemsl. von den Salomons-Inseln und *H. Lamingtoniae* Bail. sowie *H. dimorpha* Bail. von Britisch-Papua. Die letztaufgeführte Art habe ich jedoch nicht gesehen und bin daher nicht ganz sicher, ob sie hierher gehört.

Die Zahl der Arten, welche ich nun hier als neu zu beschreiben habe, ist recht erheblich, wird aber erklärlich, wenn man berücksichtigt, daß Gebiete erschlossen wurden, welche zumeist früher nie von Europäern betreten worden waren und daß ich auf meinen Reisen in Neu-Guinea den Asclepiadaceen besondere Aufmerksamkeit zugewendet habe. Man findet Vertreter der Sektion im Gebiete unter den nur möglichsten Verhältnissen von der Meeresküste bis hoch in die Nebelwald-Formation der Gebirge hinein. Am zahlreichsten sind sie unstreitig in den Wäldern des Hügellandes. Die Arten mit den dicken fleischigen Blättern sind fast ausschließlich in den niederen Höhenlagen zu Hause, während diejenigen mit dünneren Blättern mit wenigen Ausnahmen als Bergpflanzen zu bezeichnen sind. Einige von ihnen steigen allerdings, wie wir z. B. bei *H. exilis* Schltr. sehen werden, bis auf etwa 300 m ü. M. hinab, doch sind diese Fälle selten. Typische Formen der Küstenformationen und des niederen Geländes sind u. a. *H. rubida* Schltr., *H. papillantha* K. Schum. und *H. mucronulata* Warb.

4. **H. eitapensis** Schltr. n. sp. — Suffrutex epiphyticus, ramosus scandens. Rami filiformes, flexuosi, laxe foliati, teretes, glabri. Folia erecto-patentia elliptica, obtusiuscula, basi cuneata, carnosa, glabra, brevissime petiolata vel subsessilia. Inflorescentiae umbelliformes pedunculatae, folia superantes, 20—35-florae, pedicellis gracilibus, inaequilongis. Flores in sectione inter minores. Calycis segmenta ovato-triangula ob-

tusiuscula, minutissime et sparsissime puberula et ciliolata, corolla multo breviora. Corolla rotata apicibus reflexis, usque ad tertiam partem basilarem 5-fida, lobis ovatis acutis, extus glabris, intus minutissime papilloso-puberulis. Coronae foliola horizontalia, oblonga, antice leviter adscendentia, acuminata, extus obtusa, lateribus rotundato carinata, antheris vix longiora. Pollinia oblique oblongoidea, apice subfalcata, translatoribus quam maxime abbreviatis, retinaculo rhomboideo, minuto.

Ein zierlicher Schlinger mit fadenförmigen, locker beblätterten Zweigen. Blätter 3—5 cm lang, in der Mitte 1,2—2 cm breit, Blattstiele kaum 2 mm überschreitend. Blütenstände doldig auf etwa 5 cm langen Stielen. Blütenstiele sehr schlank, bis 2 cm lang, nach der Spitze zu sehr kurz und spärlich behaart. Kelchzipfel ca. 1,75 mm lang, sehr kurz und spärlich behaart. Korolla 0,8 cm im Durchmesser, innen sehr kurz papillös. Koronaschuppen von der Spitze bis zum äußeren Rande etwa 0,2 cm lang.

Nordöstl. Neu-Guinea: auf Bäumen in den Wäldern in der Umgebung von Eitape, ca. 20 m ü. M. (Schlechter n. 19964. — Blühend im August 1909).

Diese und die beiden folgenden Arten habe ich an den Anfang der Sektion gestellt, da sie sowohl im Habitus wie in der geringen Größe ihrer Blüten den Arten der Sektion *Otostemma* am nächsten stehen. Die vorliegende unterscheidet sich von *H. microstemma* Schltr. durch die größeren Blätter und die kürzer behaarte Korolla sowie durch schmälere Koronaschuppen. Ihre Blüten sind gelblich-weiß.

5. **H. microstemma** Schltr. n. sp. — Suffrutex epiphyticus, ramosus, scandens. Rami filiformes, flexuosi, laxe foliati, teretes, glabri. Folia patentia vel patula, perbreviter petiolata, elliptica, obtusa, basi cuneata, carnosa, utrinque glabra. Inflorescentiae umbelliformes, pedunculatae, 8—15-florae, pedunculo folia duplo vel subduplo superante, glabro, pedicellis gracilibus breviter et sparsim puberulis. Flores in genere inter minores, illis *H. eitapensis* Schltr. similibus, sed paulo minoribus. Calycis segmenta ovato-triangula obtusa, sparsim et minute puberula et ciliolata, quam corolla multo breviora. Corolla rotata, usque infra medium 5-fida, lobis ovatis, acutis, margine et apice recurvis, extus glabris, intus minute et dense puberulis. Coronae foliola patentia elliptica, apice subacuta, extus obtusa, superne plana dimidio anteriore subcarinata, lateribus carinato-marginata, pollinia oblique oblongoidea, translatoribus brevissimis, retinaculo minuto, rhomboideo.

Ein zierlicher Schlinger mit schnurförmigen, locker beblätterten Zweigen. Blätter 2—3,3 cm lang, in der Mitte 0,8—1,5 cm breit, Blattstiele kaum 2 mm überragend. Blütenstände doldig, 8—15-blütig, auf etwa 4 cm langem Stiel. Blütenstiele bis 0,7 cm lang. Kelchzipfel sehr klein, ca. 1 mm lang. Korolla ausgebreitet gegen 0,7 cm im Durchmesser. Koronaschuppen von der Spitze bis zum äußeren Rande etwa 1,5 mm lang, an der Spitze kaum kürzer als die Antheren.

Nordöstl. Neu-Guinea: auf Bäumen in den Wäldern des Torricelli-Gebirges, ca. 800 m ü. M. (Schlechter n. 20190. — Blühend im September 1908).

Diese Art hat stets kleinere Blätter und Blüten als *D. eitapensis* Schltr., außerdem ist die Behaarung auf der Innenseite der Korolla eine andere als bei jener. *D. micro-*

stemma Schltr. ist die kleinste Art der Sektion in unserem Gebiet und schon als solche kenntlich. Ihre Blüten sind fleischfarben mit rosenroter Korona.

6. **H. collina** Schltr. n. sp. — Suffrutex epiphyticus, ramosus, scandens. Rami filiformes, flexuosi, bene foliati, teretes, glabris. Folia erectopatentia vel patula, breviter petiolata, elliptica vel obovato-elliptica, obtusa, basi cuneata, carnosa, utrinque glabra, petiolo carnoso, superne leviter sulcato. Inflorescentia pedunculata, foliis fere aequilonga, umbelliformis, 6—12-flora, pedunculo pedicellisque glabris. Flores in sectione inter minores; illis *H. eitapensis* Schltr. similes, sed paulo majores. Calycis segmenta ovato-triangula, obtusa, glabra, quam corolla multo breviora. Corolla rotata, usque infra medium 5-fida, extus glabra, intus brevissime et dense papillosa, lobis late ovatis obtusiusculis. Coronae foliola patentia, elliptica, antice subporrecta, obtusiuscule acuminata, extus obtusa superne longitudinaliter per medium leviter incrassata, lateribus rotundata, antheris vix breviora. Pollinia oblique oblongoidea, translatoribus subnullis, retinaculo rhomboideo, minuto.

Ein zierlicher Schlinger mit schnurförmigen, gut beblätterten Zweigen. Blätter 3,5—5,5 cm lang, in der Mitte oder über der Mitte 1,8—2,7 cm breit. Blütenstände doldig, 6—12-blütig, auf etwa 4 cm langen, kahlen Stielen. Blütenstiele sehr schlank, kahl, ca. 1 cm lang. Blüten in der Sektion ziemlich klein. Kelchzipfel ca. 1,25 mm lang, kahl. Korolla 0,8 cm im Durchmesser. Koronaschuppen von der vorderen Spitze bis zum äußeren Rande ca. 1,75 mm lang.

Nordöstl. Neu-Guinea: an Bäumen und auf Sträuchern in den Wäldern der Hügel oberhalb des Kambaran, am Fuße des Finisterre-Gebirges, ca. 400 m ü. M. (Schlechter n. 18114. — Blühend im August 1908).

Schon äußerlich ist diese Art vor den beiden oben beschriebenen dadurch kenntlich, daß ihre Zweige erheblich dicker und fleischiger und die Blätter größer sind. In den Blüten ist die Papillenbekleidung auf der inneren Seite der Korolla charakteristisch und die Spitzen der Koronaschuppen sind mehr wagerecht vorgestreckt. Die Färbung der Blüten ist gelblich-weiß.

7. **H. rubida** Schltr. in K. Schum. u. Lauterb., Nachtr. (1905) p. 366.

Nordöstl. Neu-Guinea: auf Bäumen am Strande bei der Mündung des Waria, ca. 10 m ü. M. (Schlechter n. 13711. — Blühend im Juli 1909).

Bismarck-Archipel: Neu-Pommern, auf Bäumen am Strande zwischen Massawa und Kap Lambert (Schlechter n. 19948. — Blühend im November 1901).

Eine charakteristische Art der Strandformationen. Mit Vorliebe scheint sie in der Mangroveformation zu wachsen oder auf Bäumen am Rande hinter derselben. Die Blüten sind hier schon kaum kleiner als etwa bei *H. carnosa* R. Br. Ihre Färbung ist sehr charakteristisch, nämlich weinrot oder dunkel-violettrot mit weinroter Korona.

8. **H. ischnopus** Schltr. — *Dischidia Hellwigii* Warb. in Engl. Bot. Jahrb. XVIII (1893) p. 205.

Nordöstl. Neu-Guinea: auf Bäumen in den Wäldern der Umgebung von Eitape, ca. 20 m ü. M. (Schlechter n. 19965. — Blühend im August 1909); auf Bäumen im Strandwalde bei Bulu, ca. 10 m ü. M. (Schlechter

n. 16128. — Blühend im Mai 1907); epiphytisch im Sekundärwalde bei Kelel, im Minjemtale, ca. 150 m ü. M. (Schlechter n. 16228. — Blühend im Juli 1907); auf Bäumen an den Ufern des Maiyen bei Marakum und Meireka, ca. 50—100 m ü. M. (Schlechter n. 17923. — Blühend im Juli 1908); auf Bäumen am Seestrande bei Kedam, unweit Finschhafen (F. C. Hellwig n. 384. — Blühend im März 1889).

Ich glaube mich nicht zu irren; wenn ich die hier aufgeführten Nummern alle mit dem Original der *Dischidia Hellwigii* Warb. identifiziere. Das Original im Berliner Museum zeigt deutlich, daß Warburg die Art nach einem unvollständigen *Hoya*-Exemplar aufgestellt und beschrieben hat. Die vorhandenen Teile stimmen nun alle so gut mit den hier aufgeführten Nummern überein, daß ich keine Bedenken trage, meine Pflanzen für die Warburgsche Art zu erklären.

Da bereits eine *H. Hellwigii* Warb. vorhanden ist, habe ich mich genötigt gesehen, einen vollständig neuen Namen zu wählen.

Der Warburgschen Beschreibung mag nunmehr die folgende Ergänzung hinzugefügt werden: »Calycis segmenta ovata, obtusa, glabra, quam corolla multo breviora. Corolla rotata, usque infra medium 5-fida, c. 1,2 cm diametro, lobis ovatis acutis, dense papilloso-puberulis, basi et medio glabratis. Coronae foliola horizontalia, elliptica, antice subacuta, extus obtusa, antheris paulo breviora. Pollinia oblique obovato-oblongoidea, translatoribus quam maxime abbreviatis, retinaculo rhomboideo, minutissimo«.

Durch die am Grunde und in der Mitte kahlen oder fast kahlen Korollaabschnitte, deren übriger Teil innen dicht papillös behaart ist, erscheint die Korolla mit einem breiten, behaarten Rand umgeben. Ähnliche Erscheinungen kennen wir ja auch schon bei anderen Arten, z. B. bei *H. marginata* Schltr. Die Blüten sind braungelb, zuweilen leicht fleischfarben oder lachsfarben mit hellrosa Mitte und gelblicher Korona.

9. **H. marginata** Schltr. in K. Schum. u. Lauterb., Nachtr. (1905) p. 364.

Bismarck-Archipel: Neu-Pommern, auf Bäumen in den Wäldern des Beining-Gebirges, bei den Karo-Fällen, ca. 200 m ü. M. (Schlechter n. 13688. — Blühend im Oktober 1901).

Die Art ist nahe verwandt mit *G. ischnopus* Schltr. und den folgenden. Sie zeichnet sich aus durch die sehr großen und breiten, auf dem Rücken sehr deutlich siebennervigen Blätter. Die Blütenfärbung ist weißlich.

10. **H. trigonolobus** Schltr. in K. Schum. u. Lauterb., Nachtr. (1905) p. 366.

Bismarck-Archipel: Neu-Pommern, auf Bäumen in den Wäldern bei Mandres, ca. 50 m ü. M. (Schlechter n. 13763. — Blühend im November 1901).

Äußerlich hat diese Art eine unbestreitbare Ähnlichkeit mit *H. marginata* Schltr., doch ist sie gut verschieden von jener durch die kleineren Blüten und die weniger scharf-abgesetzte Haarberandung auf den Korollaabschnitten. Die Koronaschuppen sind ähnlich wie bei *H. marginata* Schltr., aber oben flacher und breiter. Die Blüten sind weißlich, innen am Grunde mit hellroten Flecken.

11. **H. flavescens** Schltr. n. sp. — Suffrutex epiphyticus, ramosus, scandens. Rami filiformes, flexuosi, laxe foliati, teretes, glabri. Folia patentia vel patula, oblonga vel lanceolato-oblonga, acuminata, basi subcuneato-rotundata, carnosula, glabra, petiolo brevi, carnosulo, superne leviter

sulcato. Inflorescentiae graciliter pedunculatae, umbelliformes, 10—20-florae, pedunculo pedicellisque gracilibus, glabris. Flores in sectione mediocribus, illis *H. ischnopus* Schltr. similes. Calycis foliola ovata, obtusa, glabra, quam corolla multo breviora. Corolla subrotata, usque infra medium 5-lobata,



Fig. 3. *A—F Hoya solaniflora* Schltr. — *G—N H. flavescens* Schltr.

extus glabra, intus dense et minute papillosa, marginibus intus subvilloso-puberula, ima basi subbarbellata, lobis ovatis, obtusiuscule acuminatis, marginibus subrecurvulis. Coronae foliola horizontalia, patentia, superne elliptico-oblonga, apice obtusiuscule acuminata, extus obtusa, lateribus incrassato-rotundata, antheris paululo breviora. Pollinia oblique oblongoidea, translatoribus perbrevibus, retinaculo rhomboideo, quam pollinia fere 3-plo minore.

Ein zierlicher Schlinger mit schnurartigen, locker beblätterten Zweigen. Blätter 10—16 cm lang, in der Mitte 3,7—4,3 cm breit, Blattstiele 0,5—1,5 cm lang. Blütenstände doldig, 10—20-blütig, auf 5,5—6,5 cm langen Stielen. Blütenstiele sehr fein, kahl, bis 1,7 cm lang. Kelchzipfel sehr klein, ca. 1,5 mm lang. Korolla ca. 1,6 cm im Durchmesser. Koronaschuppen von der Spitze bis zum äußeren Rande knapp, 0,3 cm lang.

Nordöstl. Neu-Guinea: auf Bäumen in den Wäldern des Kani-Gebirges, ca. 800 m ü. M. (Schlechter n. 17623. — Blühend im April 1908).

Durch die am Rande dicht behaarten Korollaabschnitte ähnelt die Art der *H. marginata* Schltr., doch hat sie viel schmälere und kleinere Blätter, innen dicht papillöse Blüten mit bedeutend breiteren Koronaschuppen.

Fig. 3 *G—N*. *G* Zweigstück, *H* Korollasegment von innen, *J* Gynostegium mit Korona, *K*, *L*, *M* Koronaschuppe, *N* Pollinarium.

12. **H. kenejiana** Schltr. n. sp. — Suffrutex epiphyticus, ramosus, scandens. Rami filiformes, flexuosi, laxe foliati, teretes, glabri. Folia patentia vel patula, petiolata, anguste oblonga, obtusiuscula, basi rotundata, carnosula, utrinque glabra, petiolo brevi, superne leviter sulcato. Inflorescentiae pedunculatae, umbelliformes, 15—25-florae, pedicellis gracillimis, glabris. Flores in sectione inter mediocres, illis *H. ischnopus* Schltr. similes. Calycis segmenta ovata, obtusa, glabra, quam corolla multo breviora. Corolla rotata, usque infra medium 5-fida, lobis ovatis, subacutis, margines versus dense papilloso-puberulis, caeterum glabratis. Coronae foliola horizontalia patentia, superne obovato-elliptica, medio leviter concava, apice breviter acuminata, extus obtusa, marginem exteriorem versus paulo attenuata, lateribus rotundata, antheris paulo breviora. Pollinia oblique oblongoidea, basin versus paululo angustata, translatoribus subnullis, brevissimis, retinaculo rhomboideo minuto.

Ein zierlicher Schlinger mit schnurartigen, locker beblätterten Zweigen. Blätter 6—10 cm lang, in der Mitte 2—2,8 cm breit, Blattstiele 0,5—0,8 cm lang. Blütenstände doldenförmig, 15—25-blütig, auf kahlen, 2—3,5 cm langen Stielen. Blütenstiele sehr fein, kahl, bis 2,5 cm lang. Kelchzipfel klein, gegen 1,75 mm lang. Blüten ausgebreitet ca. 1,4 cm im Durchmesser. Koronaschuppen 3 mm lang von der Spitze bis zum äußeren Rande.

Nordöstl. Neu-Guinea: auf Bäumen in den Galeriewäldern am Kenejia, ca. 150 m ü. M. (Schlechter n. 18393. — Blühend im Oktober 1908).

Vor den zuletzt oben behandelten Arten zeichnet sich die vorliegende dadurch aus, daß die behaarte Zone am Rande der Korollaabschnitte nicht scharf gegen die Mitte zu abgesetzt ist, sondern erst ganz allmählich in den kahlen Teil der Lappen übergeht. Die Art erinnert auch an *H. ischnopus* Schltr., hat aber kürzere Pedunculi und kleinere auch schmälere Blätter. Die Färbung der Blüten ist hellgrünlich-gelb.

13. **H. montana** Schltr. n. sp. — Suffrutex epiphyticus, parum ramosus, scandens. Rami filiformes, flexuosi, laxe foliati, teretes, glabri. Folia erecto-patentia vel patula, breviter petiolata, oblongo-elliptica, breviter et obtusiuscule acuminata, basi obtusa, carnosula, utrinque glabra, petiolo perbrevi superne leviter sulcato, carnoso. Inflorescentiae umbelliformes,

8—15-florae, breviter et crassius pedunculatae, pedicellis gracilibus, filiformibus, glabris. Flores in sectione inter mediocres, illis *H. marginatae* Schltr. similibus. Calycis segmenta ovata, obtusa, glabra, quam corolla multo breviora. Corolla rotata, usque infra medium 5-fida, extus glabra, intus lobis minute et dense papillosa, basin versus glabrata, lobis ovatis subacutis, margine et apice recurvulis. Coronae foliola patentia subhorizontalia, superne oblonga, medio vix concavula, apice subacuta, extus obtusa, lateribus incrassato-rotundata, antheris subaequilonga. Pollinia oblique oblongoidea, translatoribus perbrevibus, retinaculo rhomboideo parvulo.

Ein zierlicher, wenig verzweigter Schlinger mit schnurartigen, locker beblätterten Zweigen. Blätter 7,5—11 cm lang, in der Mitte 3,5—5 cm breit, Blattstiele 0,8—1,3 cm lang, fleischig. Blütenstände doldig, 8—15-blütig, auf ziemlich dickem, 1,5—3 cm langem Stiel. Blütenstiele fein, kahl, bis 2 cm lang. Kelchzipfel klein, 2 mm lang. Korolla ausgebreitet ca. 1,7 cm im Durchmesser. Koronaschuppen ca. 4 mm lang.

Nordöstl. Neu-Guinea: auf Bäumen in den Wäldern des Kani-Gebirges, ca. 600 m ü. M. (Schlechter n. 17859. — Blühend im Juni 1908).

Die Art ist der *H. marginata* Schltr. ähnlich, aber von dieser durch schmälere Blätter, mit anderer Nervatur und die innen gleichmäßig papillösen Korollaabschnitte kenntlich. Die Koronaschuppen stehen weniger horizontal und sind an den Seiten mehr verdickt und die Klemmkörper der Pollinien sind verhältnismäßig größer. Die Blüten sind gelblichweiß mit rotem Ring am Grunde der Korolla.

14. **H. reticulata** Schltr. n. sp. — Suffrutex volubilis, parum ramosus, scandens. Rami filiformes, flexuosi, laxe foliati, teretes, glabri. Folia patentia vel patula, breviter petiolata, elliptica, obtusiuscula, carnosulo-coriacea, utrinque glabra, subtus reticulato-nervosa, petiolo brevi superne leviter sulcato. Inflorescentiae umbellatae, globosae, 20—30-florae, pedunculatae, pedunculo pedicellisque glabris. Flores in sectione inter mediocres. Calycis segmenta ovalia obtusissima, subverruculoso-punctata, quam corolla multo breviora. Corolla rotata, usque infra medium 5-fida, extus glabra, intus dense et microscopice papillosa, lobis rhombeo-ovatis, obtusiusculis. Coronae foliola patentia, horizontalia, superne rhombeo-ovata, antice apiculata, extus subacuta. Pollinia oblique oblongoidea, translatoribus brevissimis, retinaculo minutissimo rhomboideo.

Ein zierlicher, wenig verzweigter Schlinger mit schnurförmigen, locker beblätterten Zweigen. Blätter 6,5—10 cm lang, in der Mitte 3—5 cm breit, Blattstiele 0,6—1 cm lang, fleischig. Blütenstände doldig, fast kugelig, 20—30-blütig, auf ca. 2,5 cm langem, kahlem Stiel. Blütenstiele sehr fein, gleichlang, ca. 2 cm lang, kahl. Kelchzipfel etwa 1,5 mm lang. Korolla gegen 1,4 cm im Durchmesser. Koronaschuppen von der Spitze bis zum äußeren Rande ca. 0,4 cm lang.

Nordöstl. Neu-Guinea: auf Bäumen in den Wäldern am Fuße des Bismarck-Gebirges, bei der Saugueti-Etappe, ca. 300 m ü. M. (Schlechter n. 18517. — Blühend im Oktober 1908).

Bei oberflächlicher Betrachtung erinnert die Art an *H. ischnopus* Schltr., doch sind die Blätter von anderer Form und unterseits mit stark hervortretender Netzaderung versehen. Die Blüten haben innen eine kaum sichtbare, dichte Papillenbekleidung auf

der Korolla, die ich in dieser Form bei keiner der verwandten Arten kenne. Die Stiele der fast kugeligen Blütendolden sind ziemlich kurz.

15. **H. dischorensis** Schltr. n. sp. — Suffrutex epiphyticus, parum ramosus, scandens. Rami filiformes, flexuosi, laxe foliati, teretes, glabri. Folia patentia vel patula, breviter petiolata, oblonga, obtusiuscule acuminata, basi obtusa, carnosula, utrinque glabra, petiolo brevi, superne leviter sulcato. Inflorescentiae umbelliformes 10—15-florae, breviter pedunculatae, pedunculo pedicellisque glabris. Flores in sectione inter mediocres, illis *H. montanae* Schltr. similes. Calycis foliola ovata, obtusiuscula, glabra, quam corolla multo breviora. Corolla rotata, usque infra medium 5-fida, extus glabra, lobis ovatis, acutis, margines versus dense villosulis, medium versus sensim papilloso-puberulis, basin versus glabratis. Coronae foliola patentia, subhorizontalia, superne subplana, oblonga, antice apiculata, extus obtusa, paulo producta, lateribus incrassato-rotundata, apice antheris paulo breviora. Pollinia oblique oblongoideo, basin versus sensim paulo attenuata, translatoribus brevissimis, retinaculo parvulo rhomboideo.

Ein zierlicher, wenig verzweigter Schlinger mit schnurartigen, locker beblätterten Zweigen. Blätter 6,5—11,5 cm lang, in der Mitte 2,8—5 cm breit, Blattstiele 0,5—1 cm lang, fleischig. Blütenstände doldig, 10—15-blütig, auf 1—1,5 cm langen Stielen. Blütenstiele sehr fein, kahl, gegen 2 cm lang. Kelchzipfel klein, 2 mm lang, kahl. Korolla 1,6 cm im Durchmesser. Koronaschuppen von der Spitze bis zum äußeren Rande etwa 3,5 mm lang.

Nordöstl. Neu-Guinea: auf Bäumen in den Wäldern des Dischore-Gebirges oberhalb Dschischungari im Waria-Gebiet, ca. 900 m ü. M. (Schlechter n. 19834. — Blühend im Juni 1909).

Die Art ist mit der oben beschriebenen *H. reticulata* Schltr. nahe verwandt, doch hat sie anders geformte Blätter ohne die charakteristische Nervatur der *H. reticulata* Schltr., sowie eine andere Behaarung der Blüten und viel breitere Koronaschuppen. Die Blüten sind kremegelb gefärbt.

16. **H. Hellwigiana** Warb. in Fedde, Repertor. III (1907) p. 342. — *H. Hellwigii* Warb. ex K. Schum. u. Lauterb. Fl. deutsch. Schutzgeb. Südsee (1901) p. 512 (nomen).

Nordöstl. Neu-Guinea: auf Bäumen in den Wäldern des Torricelli-Gebirges, ca. 500 m ü. M. (Schlechter n. 20149. — Blühend im September 1909); auf Bäumen in den Urwäldern von Wobbe, im Minjemtale, ca. 300 m ü. M. (Schlechter n. 16265. — Blühend im Juli 1907); auf Bäumen in den Wäldern des Kani-Gebirges, ca. 600 m ü. M. (Schlechter n. 17631. — Blühend im April 1908); auf Bäumen an den Ufern des Wabe, ca. 100 m ü. M. (Schlechter n. 18073. — Blühend im Juli 1908); auf Bäumen in den Wäldern des Finisterre-Gebirges, ca. 500—700 m ü. M. (Schlechter n. 17939, 17995. — Blühend im Juli 1908); am Ramufluß (K. Tappenbeck n. 37. — Blühend im Mai 1898); auf Bäumen in den Wäldern am Fuße des Bismarck-Gebirges, ca. 150—300 m ü. M. (Schlechter n. 18447, 18640. — Blühend im Oktober—November 1908); bei Bussum, unweit Finschhafen (O. Warburg n. 21313); auf Bäumen am Waria bei

Pema, ca. 100 m ü. M. (Schlechter n. 17457. — Blühend im März 1908); auf Bäumen in den Wäldern des Gomadjidji, am Waria, ca. 450 m ü. M. (Schlechter n. 19388. — Blühend im Mai 1909).

Ich halte die sämtlichen hier aufgeführten Exemplare für Formen einer etwas variablen Art. Möglich ist allerdings, daß weitere Studien an lebendem Material doch noch Veranlassung geben werden zu einer weiteren Aufteilung. Zur Zeit ist selbst durch das mir vorliegende gute Material nicht ausreichend festzustellen, ob das, was ich hier für Formen halte, beständige Arten sind oder nicht. So sehe ich mich denn gezwungen, hier die Art ungleich weiter zu fassen als bei den übrigen. Besonders groß sind die Veränderungen an den Blättern. Stutzig macht mich aber der Umstand, daß einige Exemplare in der Behaarung der Innenseite der Korolla von dem Typus abweichen. Diese werden doch wohl noch weiterer Begutachtung bedürfen. Die Blüten sind gewöhnlich weiß, selten leicht blaß-rosa überlaufen mit weißer Korona.

17. **H. mucronulata** Warb. in Fedde, Repertor. III (1907) p. 343.

Nordöstl. Neu-Guinea: bei Constantinhafen (M. Hollrung n. 493. — Blühend im Juli 1886); in den Sekundärwäldern bei Kelel, im Minjemtale, ca 150 m ü. M. (Schlechter n. 16244. — Blühend im Juli 1907); auf Bäumen in den Galeriewäldern am Kenejia, ca. 150 m ü. M. (Schlechter n. 18329. — Blühend im Oktober 1908).

Mit dieser Art beginnt ein anderer Formenkreis der Sektion *Eu-Hoya*. Die hierzu gehörenden Arten zeichnen sich alle aus durch die dickfleischigen Zweige und breiten Blätter von dicker Textur. Sie sind verwandt mit *H. diversifolia* Bl., welche ich als Typus dieses Formenkreises ansehe. Die vorliegende Art steht der *H. bandaensis* Schltr. am nächsten und im Gebiete den drei folgenden. Die wohlriechenden Blüten sind weiß mit rotem Fleck innen am Grunde der Korolla.

18. **H. pachyphylla** K. Schum. in K. Schum. u. Lauterb., Flora Deutsch. Schutzgeb. Südsee (1901) p. 513.

Nordöstl. Neu-Guinea: im Hochwald am Fuße des Oertzen-Gebirges, ca. 80 m ü. M. (C. Lauterbach n. 2041. — Blühend im Mai 1896); im Hochwald am Nuru-Fluß, ca. 80 m ü. M. (C. Lauterbach n. 2874. — Blühend im September 1896); auf Bäumen in den Wäldern von Kelel, am Minjem, ca. 200 m ü. M. (Schlechter n. 16316. — Blühend im Juli 1907).

Eine sehr charakteristische Art im lebenden Zustande, aber getrocknet schwer vor den übrigen kenntlich. Sie ist die einzige in dieser Verwandtschaft im Gebiete, bei welcher die Korolla stark zurückgeschlagen ist. Die Blüten sind weiß bis hellrosenrot mit weißer Korona.

19? **H. dictyoneura** K. Schum. in K. Schum. u. Lauterb., Nachtr. (1905) p. 362.

Nordöstl. Neu-Guinea: auf dem Sattelberg, bei 850 m ü. M. (E. O. Nyman n. 720. — Blühend im Juli 1899).

Das Original dieser Art im Berliner Herbar besteht aus einem sehr dürftigen Exemplare mit einer recht schlechten Blüte. Soweit sich danach überhaupt etwas erkennen läßt, möchte ich glauben, daß die Art in diese Verwandtschaft gehört, denn sie hat die dicken Zweige und breiten Blätter der beiden oben behandelten Arten. An eine Identität mit einer der bereits beschriebenen möchte ich nicht glauben, da die Standortsverhältnisse zu verschieden sind. Außerdem hat *H. dictyoneura* K. Schum. auf der Unterseite fünf stark hervortretende Nerven, welche bei den übrigen fehlen.

Besseres Material der Art wäre jedenfalls sehr erwünscht. Nach SCHUMANN sind die Blüten weiß.

20. **H. Naumannii** Schltr. in Engl. Bot. Jahrb. XL (1908) Beibl. 92, p. 15. — *H. australis* Engl. in Engl. Bot. Jahrb. VII (1886) p. 471 (nec R. Br.).

Bismarck-Archipel, Salomons-Inseln: im Küstenwalde auf Bougainville (NAUMANN s. n. — Blühend im August 1875).

Ich halte es nunmehr nicht für ganz ausgeschlossen, daß die Art mit *H. Cominsii* Hemsl. zusammenfallen wird. Es ist aber nötig, beide Arten genau neben einander zu vergleichen, ehe diese Frage entschieden werden kann. Leider war ich zurzeit nicht in der Lage dazu. Die Blüten der Art sind größer als bei den verwandten Arten.

21. **H. papillantha** K. Schum. in Notizbl. Bot. Gart. Mus. Berlin II (1898) p. 142.

Bismarck-Archipel: Neu-Lauenburg-Gruppe, auf der Credner-Insel (F. C. DAHL n. 239. — Blühend im Juli 1896); Neu-Pommern, im Strandgebüsch bei Massawa, auf der Gazelle-Halbinsel (SCHLECHTER n. 13707. — Blühend im November 1907).

Soweit sich zurzeit übersehen läßt, ist die Art auf die Inseln des Bismarck-Archipels beschränkt. Bei äußerlicher Betrachtung gleicht sie stark der *H. mucronulata* Warb., doch sind Unterschiede in den Blüten vorhanden. Die Färbung der Blüten ist weiß mit einem roten Dreieck am Grunde der Petalen.

22. **H. anulata** Schltr. in K. Schum. u. Lauterb., Nachtr. (1905) p. 362.

Nordöstl. Neu-Guinea: Epiphyt auf Bäumen am Minjen-Tor, ca. 100 m ü. M. (SCHLECHTER n. 16223. — Blühend im Juli 1907); auf Bäumen am oberen Nuru, auf dem Wege vom Ramu zur Küste, ca. 400 m ü. M. (SCHLECHTER n. 14185. — Blühend im Februar 1902); auf Bäumen in den Wäldern des Ibo-Gebirges, ca. 1000 m ü. M. (SCHLECHTER n. 17087. — Blühend im Dezember 1907, n. 18278. — Blühend im September 1908); auf Bäumen in den Wäldern am Njonge bei Ambo, ca. 600 m ü. M. (SCHLECHTER n. 18123. — Blühend im August 1908); auf Bäumen in den Wäldern des Bismarck-Gebirges, ca. 300 m ü. M. (SCHLECHTER n. 18515. — Blühend im Oktober 1908); auf Bäumen in den Wäldern bei Jaduna, am Waria, ca. 200 m ü. M. (SCHLECHTER n. 19324. — Blühend im April 1909); im Gebüsch windend, in den Wäldern des Mimi, am Waria, ca. 650 m ü. M. (SCHLECHTER n. 17412. — Blühend im März 1908); auf Bäumen in den Wäldern des Dischore-Gebirges, ca. 1000 m ü. M. (SCHLECHTER n. 19625. — Blühend im Mai 1909).

Nächst *H. Hellwigiana* Warb. ist diese Art die verbreitetste im Gebiete. In der Form der Blätter ist sie auch einiger Variation unterworfen, die sich aber nicht in so weiten Grenzen bewegt wie bei *H. Hellwigiana* Warb. Die Blütenmerkmale dagegen scheinen recht beständige zu sein. Charakteristisch für die Art ist die ringartige Verdickung auf der Innenseite der Korolla oberhalb der Basis. Diese entsteht dadurch, daß die Korolla am Grunde etwas eingepreßt ist. Die Blüten sind weiß mit rosenroter Mitte.

23. **H. leucorhoda** Schltr. n. sp. — Suffrutex ramosus, alte scandens. Rami filiformes, flexuosi, laxe foliati. Folia patentia vel patula, petiolata, ovalia, acuminata, basi rotundata, textura coriacea, utrinque glabra. Inflorescentiae umbelliformes, subglobosae, 20—30-florae, pedunculo petiolis fere duplo longiore pedicellisque filiformibus glabris. Flores speciosi in sectione inter majores. Calycis foliola ovata obtusa, glabra, quam corolla multo breviora. Corolla subrotata, usque ad tertiam partem basilarem 5-fida, extus glabra, intus minute et dense papilloso-puberula medium et basin versus subglabrata, lobis ovalibus acutis. Coronae foliola patentia marginem exteriorem versus leviter adscendentia, superne ovalia, medio foveolata, apice obtusiuscule acuminata, extus obtusa, lateribus rotundata, antheris paululo breviora. Pollinia oblique obovoideo-oblongoidea, translatoribus brevibus, retinaculo parvulo rhomboideo.

Ein eleganter Schlinger mit schnurförmigen, locker beblätterten Zweigen. Blätter 7—11 cm lang, in der Mitte 4,5—6 cm breit, Blattstiele kahl, oberseits leicht gefurcht, 1,5—2 lang. Blütenstände doldig, 20—30-blütig, fast kugelig, auf schlankem, 3—4,5 cm langem Stiel. Blütenstiele kahl, fadenförmig, etwa 2 cm lang. Kelchzipfel sehr klein, kaum 2,5 mm lang. Korolla für die Sektion recht ansehnlich, ausgebreitet ca. 2 cm im Durchmesser. Koronaschuppen von der Spitze bis zum äußeren Rande etwa 3,5 mm lang.

Nordöstl. Neu-Guinea: in den Wäldern des Finisterre-Gebirges, ca. 1200 m ü. M. (Schlechter n. 18212. — Blühend im September 1908).

Mit dieser Gruppe beginnt die Untergruppe von *Eu-Hoya*, welche sich durch die lederigen nicht fleischigen Blätter auszeichnet. Die Art ist innerhalb dieser durch die breiten Blätter und die recht ansehnlichen Blüten in bis 30-blütigen Dolden ausgezeichnet. Die Blüten sind reinweiß mit purpurroter Korona. Die Art verdiente in die europäischen Gärten eingeführt zu werden.

24. **H. subglabra** Schltr. n. sp. — Suffrutex ramosus, scandens. Rami filiformes, elongati, laxe foliati, teretes, glabri. Folia patentia vel patula, petiolata, elliptica, acuminata, textura tenuiter coriacea, utrinque glabra, petiolo glabro, superne leviter sulcato. Inflorescentiae umbelliformes, 10—15-florae, gracillime pedunculatae, pedunculo pedicellisque filiformibus glabris. Flores speciosi, illis *H. leucorhodae* Schltr. similes et fere aequimagni. Calycis segmenta lanceolato-ovata, obtusa, glabra, quam corolla multoties breviora. Corolla rotata usque ad tertiam partem inferiorem 5-fida, extus glabra, intus apices versus subinconspicue papillosa, caeterum glabra, lobis ovatis, acutis. Coronae foliola patentia, superne oblonga, acuminata, medio leviter concavula, ante medium gibbo obscuro ornata, extus obtusa, apice leviter adscendentia, antheris paulo breviora. Pollinia oblique oblongoidea, translatoribus brevibus, retinaculo minuto rhomboideo.

Ein zierlicher Schlinger mit fadenförmigen, locker beblätterten Zweigen. Blätter 9—13,5 cm lang, in der Mitte 3,5—5,5 cm breit, Blattstiele 0,8—1,5 cm lang. Blütenstände doldig, 10—15-blütig, auf sehr schlankem, ca. 7—8 cm langem Stiel. Blütenstiele fadenförmig, kahl, 3—3,5 cm lang. Kelchzipfel sehr klein, ca. 2,5 mm lang. Korolla radförmig, ca. 2 mm im Durchmesser. Koronaschuppen von der Spitze bis zum äußeren Rande ca. 3,5 mm lang.

Nordöstl. Neu-Guinea: auf Bäumen in den Wäldern am oberen Maijen, am Fuße des Finisterre-Gebirges, ca. 450 m ü. M. (SCHLECHTER n. 18060. — Blühend im Juli 1908).

In dieser Art liegt offenbar eine nahe Verwandte der *H. leucorhoda* Schltr. vor. Sie ist vor jener gekennzeichnet durch die schmäleren Blätter, die viel schlankeren Stiele der Infloreseenz und der Blüten, die geringe Behaarung der Korolla und die verschiedenen Koronaschuppen. Die Blüten sind ebenfalls weiß mit roter Korona.

25. **H. solaniflora** Schltr. n. sp. — Suffrutex gracillimus, ramosus, scandens. Rami filiformes, flexuosi, laxe foliati, teretes, glabri. Folia patentia vel patula, petiolata, lanceolata, acuminata, textura tenuiter coriacea, utrinque glabra, petiolo glabro, superne leviter sulcato. Inflorescentiae umbelliformes, 10—15-florae, pedunculis pedicellisque filiformibus, gracillimis, glabris. Flores in sectione inter majores, pulchelli. Calycis foliola ovato-lanceolata, obtusiuscula, glabra, quam corolla multoties breviora. Corolla subrotata usque ad tertiam partem basilarem 5-fida, extus glabra, intus margines versus minutissime papilloso-puberula, medio et basi glabrata, lobis ovatis breviter acuminatis, marginibus recurvulis. Coronae foliola patentia subhorizontalia, apice vix adscendentia, breviuscula et crassiuscula, superne late ovalia, medio concavula, antice acuminata, extus (postice) obtusissima, lateribus rotundatis, medio leviter implicatis, antheris paululo brevioribus. Pollinia obovoideo-oblongoidea, translatoribus perbrevibus, retinaculo minuto rhomboideo.

Ein sehr zierlicher Schlinger mit fadenförmigen, sehr locker beblätterten Zweigen. Blätter 4,5—9 cm lang, unterhalb der Mitte 1,3—2,8 cm breit, Blattstiele 0,4—0,7 cm lang. Blütenstände äußerst zierlich, doldig, 10—15-blütig auf 4—5 cm langem Stiel. Blütenstiele sehr fein, fadenförmig, kahl, ca. 2,5 cm lang. Kelch sehr klein, Zipfel gegen 1,5 mm lang. Korolla radförmig, ca. 2 cm im Durchmesser. Koronaschuppen kurz und breit, 2,5 mm lang.

Nordöstl. Neu-Guinea: in den Wäldern des Finisterre-Gebirges, ca. 1200 m ü. M. (SCHLECHTER n. 18214. — Blühend im September 1908).

Gewöhnlich wächst diese äußerst zierliche Art in Gemeinschaft mit *H. leucorhoda* Schltr., mit welcher sie wohl verwandt, aber doch spezifisch gut verschieden ist. Sie steht am nächsten dagegen der *H. gracilipes* Schltr. vom Torricelli-Gebirge. die aber weiße Blüten und recht verschiedene Koronaschuppen hat.

Fig. 3 *A—F*. *A* Zweigstück, *B* Gynostegium mit Korona, *C*, *D*, *E* Koronaschuppe, *F* Pollinariun.

26. **H. gracilipes** Schltr., in K. Schum. u. Lauterb., Nachtr. (1905), p. 363.

Nordöstl. Neu-Guinea: auf Bäumen in den Wäldern des Torricelli-Gebirges, ca. 800—1100 m ü. M. (SCHLECHTER n. 14478. — Blühend im April 1902; n. 20213. — Blühend im September 1909).

Hier liegt wieder ein typisches Beispiel dafür vor, wie lokal viele der Arten verbreitet sind. Gerade auf dem Torricelli-Gebirge habe ich viele Arten wiedergefunden, welche ich früher dort in anderen Gegenden gesammelt hatte, die aber auf den übrigen Gebirgen zu fehlen scheinen. *H. gracilipes* Schltr. schließt sich am nächsten an *H.*

solaniflora Schltr., ist aber durch die weißen Blüten und die viel schmäleren, außen fast spitzen Koronaschuppen verschieden.

27. **H. chloroleuca** Schltr. n. sp. — Suffrutex gracillimus, parum ramosus, scandens. Rami filiformes, flexuosi, laxe foliati, teretes, glabri. Folia patentia vel patula, petiolata, lanceolata vel elliptico-lanceolata, acuta vel subacuta, tenuiter coriacea, utrinque glabra, petiolis brevibus, glabris, superne leviter sulcatis. Inflorescentiae umbelliformes, c. 10-florae, longipedunculatae, pedunculo pedicellisque filiformibus, glabris. Flores in sectione inter minores. Calycis foliola ovato-lanceolata, obtusa, glabra, quam corolla multo breviora. Corolla rotata usque ad tertiam partem basilarem 5-fida, extus glabra, intus dense et minute papilloso-puberula, lobis oblongis, acutis. Coronae foliola patentia, subhorizontalia, antice et postice vix adscendentia, superne ovato-oblonga, apice triangulo obtusiusculo brevi, postice obtusa, lateribus rotundata, antheris paululo breviora. Pollinia oblique obovoidea, translatoribus perbrevibus, retinaculo minuto rhomboideo.

Ein äußerst zierlicher Schlinger mit fadenförmigen, locker beblätterten Zweigen. Blätter 6—8 cm lang, in der Mitte 2—2,3 cm breit, Blattstiele 0,5—1 cm lang. Blütenstände etwa 10-blütig, doldig, auf 7 cm langen, kahlen Stielen. Blütenstiele 0,7—1 cm lang, äußerst fein und kahl. Blüten klein. Kelch sehr klein, Zipfel kaum 1 mm überragend. Korolla ca. 1,2 cm im Durchmesser. Koronaschuppen von der Spitze bis zum unteren Rande gegen 1,75 mm lang.

Nordöstl. Neu-Guinea: auf Bäumen in den Wäldern des Torricelli-Gebirges, ca. 800 m ü. M. (Schlechter n. 20314. — Blühend im September 1909).

Eine durch die kleinen Blüten recht gut gekennzeichnete Art. Sie steht sonst den letzten der oben beschriebenen Arten viel näher als den beiden folgenden. Die Blütenfärbung ist weiß mit grüner Korona.

28. **H. exilis** Schltr. n. sp. — Suffrutex gracillimus, exilis, parum ramosus, scandens. Rami filiformes, flexuosi, laxe foliati, teretes, glabri. Folia patentia vel patula, elliptico-lanceolata, obtuse longi-acuminata, textura pro genere tenuia, utrinque glabra, petiolo glabro, superne leviter sulcato. Inflorescentiae umbelliformes, 6—15-florae, pedunculo pedicellisque gracillimis filiformibus glabris. Flores in sectione inter minores, subglabri. Calycis foliola parvula, lanceolato-ovata, subacuta, glabra, quam corolla multo breviora. Corolla subrotata, usque ad tertiam partem basilarem 5-fida, extus glaberrima, intus basi minute puberula, caeterum glabra, lobis recurvis, rhombeo-ovatis, acutis. Coronae foliola patentia, superne oblonga, apice adscendentia, breviter acuminata, extus obtusa, lateribus rotundato-incrassata. Pollinia oblique ovalia, translatoribus brevissimis, retinaculo rhomboideo, minuto.

Ein äußerst zierlicher Schlinger mit fadenförmigen, locker beblätterten Zweigen. Blätter sehr dünn von Textur, 5—10 cm lang, in der Mitte 1,5—3,3 cm breit, Blattstiele 0,4—0,7 cm lang. Blütenstände doldig, 6—15-blütig, auf sehr schlankem, 5—6 cm langem Stiel. Blütenstiele sehr fein fadenförmig, 1,5—2 cm lang. Kelch sehr klein, Zipfel ca. 1 mm lang. Korolla 1,1 cm im Durchmesser. Koronaschuppen kurz und fleischig, von der Spitze bis zum äußeren Rande kaum 2 mm überschreitend.

Nordöstl. Neu-Guinea: auf Bäumen längs der Gebirgsbäche von Albo, ca. 300 m ü. M. (Schlechter n. 16172. — Blühend im Juni 1907); auf Bäumen in den Wäldern des Kani-Gebirges, ca. 700 m ü. M. (Schlechter n. 17865. — Blühend im Juni 1908).

Eine schon äußerlich durch die sehr dünnen Zweige und die auffallend dünne Textur der Blätter leicht zu erkennende Art. Die geringe Blütengröße bringt sie neben *H. chloroleuca* Schltr., doch ist sie in den Koronaschuppen sehr verschieden von jener. Die Blütenfärbung ist grünlich-weiß.

29. **H. wariana** Schltr. n. sp. — Suffrutex parum ramosus, scandens, gracillimus. Rami filiformes, flexuosi, bene foliati, teretes, glabri. Folia patentia vel subpatula, breviter petiolata, ligulato-linearia, acuta vel apiculata, basi obtusa, textura tenuiter coriacea, utrinque glabra. Inflorescentiae umbelliformes, 10—15-florae, gracillime pedunculatae, pedunculo pedicellisque filiformibus, glabris. Flores in sectione inter minores. Calycis foliola ovata, obtusa, glabra, quam corolla multo breviora. Corolla rotata, usque ad tertiam partem basilarem 5-fida, lobis ovatis acutis, margine dense ciliatis, caeterum utrinque glabris. Coronae foliola (in floribus nondum omnino evolutis) abbreviata, antice adscendentia, superne rhombeo-obovata apice acuta, extus obtusissima, subtus in lamellas 2 decurrentes producta. Pollinia oblique oblongoidea, translatoribus brevissimis, retinaculo anguste rhomboideo, minuto.

Ein sehr zierlicher kleiner Schlinger mit fadenförmigen, gut beblätterten Zweigen, bis 3 m hoch. Blätter 2,2—5,5 cm lang, in der Mitte 3,5—5,5 mm breit, Blattstiele kurz, oben leicht gefurcht, kaum 2 mm lang. Blütenstände doldig, 10—15-blütig auf fadenförmig-schlankem, ca. 6 cm langem Stiel. Blütenstiele fadenförmig, kahl, 1,3—1,5 cm lang. Blüten in der Sektion recht klein. Kelch sehr klein, ca. 1,5 mm lang. Korolla radförmig, ca. 0,8 cm im Durchmesser. Koronaschuppen offenbar sehr kurz, an den noch nicht völlig entwickelten Exemplaren von der Spitze bis zum äußeren Rande knapp 1,5 mm überschreitend.

Nordöstl. Neu-Guinea: zwischen Sträuchern auf dem Dscheregi, im Wariatale, ca. 400 m ü. M. (Schlechter n. 17430. — In Knospe im März 1908); zwischen Sträuchern kletternd, in den Bergwäldern bei Pema, im Wariatale, ca. 400 m ü. M. (Schlechter n. 19410. — In Knospe im Mai 1909).

Die Zugehörigkeit der Art zur Sektion *Eu-Hoya* ist noch nicht ganz sicher. Das von mir gefundene Material befindet sich noch im Knospenzustande. Die Koronaschuppen ähneln in diesem Zustande mehr denen der Sektion *Otostemma*, doch glaube ich, daß sie bei vollständiger Entwicklung sich als echte *Eu-Hoya* erweisen wird. Falls nicht, so ist sie natürlich bei *Otostemma* unterzubringen, wo sie noch isolierter stehen würde als in *Eu-Hoya*. Ich habe die Art beschrieben, da sie infolge ihrer schmalen Blätter charakteristisch ist und selbst in nicht blühendem Zustande mit keiner anderen verwechselt werden kann. Die Blüten sind offenbar grünlich-weiß.

§ III. Plocostemma (Bl.) Schltr.

Die Sektion habe ich als solche schon oben charakterisiert. Sie steht etwa in der Mitte zwischen *Eu-Hoya* und *Pterostelma*, ist aber durch die

Struktur der Korona von beiden gut geschieden. Soweit sich bisher übersehen läßt, gehören mit Sicherheit hierher bis heute nur zwei Arten, *H. lasiantha* (Bl.) Korth. und *H. Blumeana* Schltr. (*Plocostemma pallidum* Bl.), die erstere von Borneo, die letztere von Sumatra, doch ist zu erwarten, daß noch einige der weniger bekannten Arten des malayischen Archipels hier unterzubringen sein werden. Hier habe ich zwei weitere Arten aufzuführen, welche sich beide als neu erwiesen haben. Beide sind hochsteigende Lianen, welche in den Hügelwäldern in mittlerer Höhenlage auftreten.

30. **H. piestolepis** Schltr. n. sp. — Suffrutex parum ramosus, alte scandens. Rami filiformes, flexuosi, laxe foliati, teretes, glabri. Folia patentia vel patula, petiolata, oblonga vel elliptica, acuminata, basi breviter cordata, textura coriacea, utrinque glaberrima. Inflorescentiae umbelliformes, c. 10-florae, graciliter pedunculatae, pedunculo pedicellisque filiformibus, glabris. Flores inter majores in sectione. Calycis foliola ovato-triangula obtusiuscula, glabra, quam corolla multo breviora. Corolla reflexa, usque infra medium 5-fida, extus glabra, intus dense et minute papillosa. Coronae foliola patentes, lateraliter valde compressa, a latere visa semiovalia, apice brevi, leviter adscendente, superne anguste linearia, antheris paululo breviora. Pollinia oblique oblongoidea, translatoribus brevissimis, retinaculo parvulo rhomboideo.

Ein hochkletternder Schlinger mit schnurartigen locker beblätterten Zweigen, Blätter 12—15 cm lang, in der Mitte 5,5—7 cm breit, Blattstiele 1—1,5 cm lang. Blütenstände doldig, etwa 10-blütig, auf etwa 6 cm langem Stiel. Blütenstiele sehr schlank, kahl, 4—4,5 cm lang. Blüten ziemlich ansehnlich. Kelch sehr klein, Zipfel etwa 2 mm lang. Korolla ausgebreitet etwa 2,4 cm im Durchmesser, außen kahl, innen sehr kurz papillös. Koronaschuppe von der Spitze bis zum äußeren Rande 0,5 cm lang, etwa 4 mm hoch.

Nordöstl. Neu-Guinea: auf Bäumen in den Wäldern auf dem Gomadjidji, im Wariatale, ca. 450 m ü. M. (Schlechter n. 19376. — Blühend im Mai 1909).

Bei der geringen Zahl von Arten, welche wir zurzeit von der Sektion kennen, sind die einzelnen leicht charakterisiert. *H. piestolepis* Schltr. unterscheidet sich vor den übrigen durch die sehr stark seitlich zusammengedrückten Koronaschuppen. Die Blüten sind weinrot, innen sehr kurz, weißpapillös.

31. **H. hypolasia** Schltr. n. sp. — Suffrutex parum ramosus, alte scandens. Rami filiformes, flexuosi, laxe foliati, teretes, primum minute et molliter puberuli, mox glabrati, lenticellis verruciformibus numerosis obsessi. Folia patentia vel patula, petiolata, lanceolata, acuminata, basi subcordata, textura coriacea, superne glabra, lucida, subtus brevissime et dense puberula, petiolo superne sulcato, brevissime et molliter puberulo. Inflorescentiae umbelliformes, ca. 10-florae, longius pedunculatae, pedunculo puberulo, pedicellis gracillimis glabris. Calycis foliola parvula, ovata, otousa, margine breviter ciliata, quam corolla multo minora. Corolla re-

curva usque ad tertiam partem basilarem 5-fida, extus glabra, intus minutissime papillosa, lobis late rhombeo-ovatis, acutis. Coronae foliola compressa superne carinato-incrassata, a latere visa oblique quadrata, apice brevi acuta, antheris paululo breviora. Pollinia obovoideo-oblongoidea, translatoribus perbrevibus, retinaculo oblongoideo minuto.

Ein hochkletternder Schlinger mit dünnen schnurartigen locker beblätterten Zweigen. Blätter 12—20 cm lang, unterhalb der Mitte 3,3—5,3 cm breit, Blattstiel sehr kurz, weichhaarig, etwa 1 cm lang. Blütenstände doldig, etwa 10-blütig auf 5 cm langem kurz behaartem Stiel. Blütenstiele kahl, etwa 5 cm lang. Blüten denen der vorigen Art ähnlich. Kelch klein, ca. 2 mm lang. Korolla ausgebreitet ca. 2,1 cm im Durchmesser. Koronaschuppen von der Spitze bis zum äußeren Rande 3 mm lang, vorn 3,5 mm hoch.

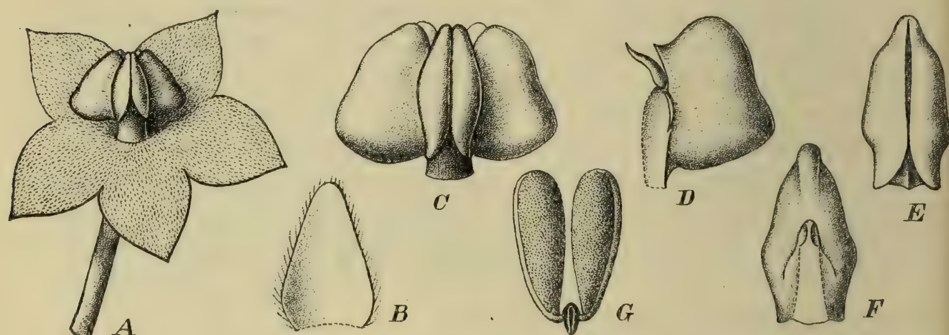


Fig. 4. *Hoya hypolasia* Schltr.

Nördl. Neu-Guinea: auf Bäumen in den Wäldern der Hügel am Wabe-Fluß, am Fuße des Finisterre-Gebirges ca. 400 m ü. M. (SCHLECHTER n. 18075. — Blühend im Juli 1908).

Schon äußerlich ist die Art vor *H. piestolepis* Schltr. durch die behaarten, später mit vielen Lenticellen überdeckten Zweige und die langen schmalen, unterseits dicht und kurz-weichhaarigen Blätter von dickerer Konsistenz zu unterscheiden. In der Korolla sind beide Arten einander ähnlich, doch in den Koronaschuppen durchaus verschieden, denn bei der vorliegenden sind diese bei weitem nicht so stark zusammengedrückt und viel kleiner als bei *H. piestolepis* Schltr. Die Blüten sind gelblich-weiß, außen leicht rötlich überlaufen.

Fig. 4. *A* Blüte, *B* Kelchzipfel, *C* Gynostegium mit Korona, *D*, *E*, *F* Koronaschuppe, *G* Pollinarium.

§ IV. Pterostelma (Wight) Hk. f.

Ähnlich wie bei *Plocostemma* sind zurzeit von *Pterostelma* nur wenige Arten mit Sicherheit bekannt, doch nehme ich auch hier an, daß bei einer genaueren Durcharbeitung der Gattung sich noch einige der malayischen Arten als hierher gehörig erweisen werden. Zurzeit kann ich nur *H. acuminata* Hk. f. von Indien und *H. albiflora* Zipp. von Holländisch-Neu-Guinea hierher verweisen. Auf Unterschiede zwischen dieser Sektion und

Plocostemma und auf die Charaktere bin ich schon weiter oben eingegangen. Es genüge hier nur zu bemerken, daß ein auffallendes äußeres Merkmal das Vorhandensein des großen Kelches ist, das sich nur noch in ähnlicher Weise bei *Eriostemma* findet.

H. calycina Schltr. ist die einzige im deutschen Teile von Neu-Guinea bis jetzt bekannt gewordene Art der Sektion. Sie ist in den Nebelwäldern der Gebirge heimisch und tritt daselbst als eine hochkletternde Liane nur vereinzelt auf.

32. **H. calycina** Schltr. n. sp. — Suffrutex parum ramosus, alte scandens. Rami filiformes, flexuosi, elongati, laxe foliati, teretes, brevissime et molliter tomentosuli. Folia patentia vel patula, petiolata, late ovalia, apiculata, basi subcordata, coriacea, superne sparsim puberula, subtus brevissime tomentosula, petiolo tomentosulo superne leviter sulcato. Inflorescentiae umbelliformes, c. 10-florae, pedunculo pedicellisque puberulis. Flores illis *H. albiflorae* Zipp. paulo minores. Calycis foliola oblonga, obtusa, extus puberula, margine minute ciliata, quam corolla paulo breviora. Corolla subrotata, usque infra medium 5-fida, extus subinconspicue sparsim puberula, intus glabra, lobis ovatis, acutis. Coronae foliola superne ovalia, apice rostrato-acuminata et dorso altius adscendentia, lateraliter paulo compressa, basi subtus carinato-marginata, apice antheris paulo breviora. Pollinia oblique oblongoidea, translatoribus perbrevibus applanatis, retinaculo parvulo rhomboideo.

Eine hochkletternde Liane mit schnurförmigen locker beblätterten Zweigen, Blätter 16—20 cm lang, etwa in der Mitte 9—11 cm breit, Blattstiele 3—3,5 cm lang. Blütenstände etwa 10-blütig auf ca. 5 cm langem Stiel. Blütenstiele fein und kurz behaart, ca. 2,5 cm lang. Blüten kleiner als die der *H. albiflora* Zipp. Kelch für die Gattung auffallend groß, Zipfel ca. 0,8 cm lang. Korolla ausgebreitet etwa 2 cm im Durchmesser. Koronaschuppen von der Spitze bis zum äußeren Rand etwa 3 mm lang, vorn und hinten beinahe 4 mm hoch.

Nordöstl. Neu-Guinea: in den Nebelwäldern des Kani-Gebirges, ca. 1100 m ü. M. (Schlechter n. 17510. — Blühend im März 1908).

Eine vorzüglich gekennzeichnete Art, welche unzweifelhaft in *H. albiflora* Zipp. ihre nächste Verwandte hat, aber in den behaarten Blättern, den größeren Kelchblättern und den kleineren Blüten leicht zu unterscheiden ist. Leider ist mein Material nicht sehr reichlich, da die einzige gefundene Pflanze sich offenbar schon dem Verblühen näherte und bei der geringsten Berührung die Blüten abwarf. Die Blütenfärbung ist weiß mit rotberandeten Kelchzipfeln.

§ V. Oreostemma Schltr.

Ich habe mich gezwungen gesehen, hier eine monotypische neue Sektion aufzustellen, da eine Pflanze vorliegt, welche in keine der übrigen Sektionen hineinpaßt, ohne daß dadurch der Sektionscharakter erheblich zu erweitern gewesen wäre und dadurch die Schärfe der Umgrenzung gegen andere Sektionen gelitten hätte. Die hier in Frage kommende Pflanze schließt sich wohl am besten an *Pterostelma* an, unterscheidet sich aber

dadurch, daß sie die sehr kleinen Kelche der anderen Gruppen hat, ferner dadurch, daß die Koronaschuppen nach hinten fast säulenförmig aufrecht stehen und vorn fast in senkrechter Linie zur Spitze abfallen, welche so etwa in halber Höhe des Körpers steht.

Die einzige bisher bekannte Art der Sektion, *H. oreostemma* Schltr., ist ein Epiphyt auf großen starken Bäumen in der Nebelwaldformation der Gebirge des mittleren Teiles von Kaiser-Wilhelmsland.

33. **H. oreostemma** Schltr. n. sp. — Suffrutex epiphyticus, ramosus, scandens. Rami filiformes, flexuosi, laxe foliati, teretes, glabri. Folia patentia vel patula, petiolata, lanceolato-elliptica vel elliptica, acuminata, basi rotundata, textura coriacea, utrinque glabra, superne lucida, subtus opaca, petiolo glabro, superne leviter sulcato. Inflorescentiae graciliter pedunculatae, umbelliformes, 6—20-florae, pedicellis filiformibus, apicem versus minute puberulis. Flores in genere mediocres. Calycis foliola ovata, obtusa, glabra, quam corolla multo breviora. Corolla reflexa usque ad quintam partem basilarem 5-fida, extus glabra, intus minute et reversim papilloso-puberula, lobis oblongis subacuminatis, marginibus recurvis. Coronae foliola dorso erecta, cylindracea-columnares, basin versus paululo incrassata, antice oblonga, utrinque obtusata, basi extus bicarinata, gynostegium duplo fere superantes. Pollinia oblique oblongoidea basin versus paulo attenuata, translatoribus applanatis perbrevibus, retinaculo rhomboideo parvulo.

Ein zierlicher epiphytischer Schlinger mit schnurartigen locker beblätterten Zweigen. Blätter 6,5—17 cm lang, etwa in der Mitte 1,5—4,3 cm breit, Blattstiele 0,3—0,8 cm lang, kahl. Blütenstände doldig, 6—20-blütig auf sehr schlankem, kahlem, 4—8 cm langem Stiel. Blütenstiele 1,5—2 cm lang, fein und kahl. Blüten für die Gattung mittelgroß. Kelch sehr klein, mit kaum 1,5 mm langen Zipfeln. Korolla zurückgeschlagen, sehr tief geteilt, außen kahl, innen mit zur Basis gerichteten Haarpapillen dicht besetzt, ausgebreitet etwa 1,4 cm im Durchmesser. Koronaschuppen vorn von der Spitze bis zum äußeren Rande 2,75 mm lang, hinten 4,5 mm hoch.

Nordöstl. Neu-Guinea: auf Bäumen in den Wäldern des Kani-Gebirges, ca. 1000 m ü. M. (Schlechter n. 17688, 17778. — Blühend im Mai 1908); Auf Bäumen in den Wäldern des Bismarck-Gebirges ca. 1300 m ü. M. (Schlechter n. 18887. — Blühend im November 1908).

Die Merkmale der Art den anderen gegenüber ergeben sich aus den Sektionsmerkmalen von selbst. Ich habe die Pflanze nie in einer größeren Anzahl von Exemplaren beisammen gesehen, sondern stets nur sehr vereinzelt und immer auf hohen Bäumen, wo die Wurzeln dann in den Gabeln der Äste oder in Astlöchern saßen. Die Untersuchung von Knospenmaterial ergab, daß die Streckung und Verlängerung der Koronaschuppen erst in den letzten Stadien vor Öffnung der Blüten sich vollzieht. Die Blütenfärbung ist hellrosenrot mit weißer Korona.

§ VI. Physostelma (Wall.) Schltr.

Von verschiedenen anderen Autoren ist *Physostelma* als Gattung beibehalten worden, da man der breit glockenförmigen Korolla eine große Wichtigkeit beimaß. Meine Untersuchungen an der großen Zahl hierher

gehöriger Arten, welche ich in Neu-Guinea sammelte, haben nun ergeben, daß diese Pflanzen sich doch den echten *Hoya*-Arten zu sehr nähern, um als eigene Gattung angesehen zu werden, denn erstens kommen einige Arten vor, welche eine deutliche Annäherung in der Form der Korolla an *Eu-Hoya* zeigen, zweitens aber sind sowohl die Korona wie das Gynostegium und die Pollinien in keiner Weise von denen der Gattung *Hoya* R. Br. verschieden.

Ich habe nun hier nicht weniger als 12 Arten für Deutsch-Neu-Guinea nachweisen können, von denen zehn sich als neu erweisen. Es geht also deutlich daraus hervor, daß wir in Papuasien den Ausgangspunkt der Sektion gefunden haben. Wenn wir uns die Verbreitung der Sektion ansehen, so wird dies auch erklärlich, denn nach beiden Seiten hin sowohl im Westen wie im Osten finden sich einige verstreute Typen. *H. Collettii* Schltr. (*Physostelma carnosa* Collett et Hemsl.) aus Burma ist die wesentlichste Art. *H. campanulata* Dcne kommt auf der malayischen Halbinsel und Java vor und *H. cystiantha* Schltr. (*Cystianthus laurifolius* Bl.) ist sumatranisch. Im Osten wird die Sektion vertreten durch *H. Betchei* Schltr. (*Physostelma Betchei* Schltr.) auf Samoa. Nur noch eine weitere Art ist von den englischen Salomons-Inseln in *H. subcalva* Burckill. bekannt, so daß die Sektion zurzeit 17 Arten enthält.

Die in unserem Gebiete auftretenden Arten sind mit Ausnahme von zwei sämtlich Bewohner der Nebelwaldformation. Die beiden dort nicht zu findenden Arten sind *H. patella* Schltr. und *H. megalaster* Warbg., welche beiden in den Wäldern der Hügel, etwa zwischen 300 und 700 m ü. M. anzutreffen sind. Mit Ausnahme der *H. megalaster* Warbg. scheinen alle Arten nur als Epiphyten zu wachsen und zwar stets in vereinzelten Exemplaren, so daß es selten gelingt viel Material derselben Art zu erhalten.

34. **H. microphylla** Schltr. n. sp. — Suffrutex epiphyticus, parum ramosus, gracillimus, scandens. Rami filiformes, flexuosi, laxe foliati, teretes, sparsim puberuli. Folia erecto-patentia, ovata, obtusiuscula, margine recurvula, reticulato-nervosa, coriacea, utrinque glabra, petiolo puberulo, superne leviter sulcato. Inflorescentiae graciliter pedunculatae, umbelliformes, c. 6-florae, pedunculo puberulo, pedicellis filiformibus, glabris. Flores in sectione inter minores. Calycis foliola parvula, ovata, obtusiuscula, glabra, quam corolla multo breviora. Corolla late campanulata, usque ad medium fere 5-fida, extus glabra, intus versus margines loborum minutissime puberula, caeterum glabra, lobis semiorbicularibus, breviter acuminatis. Coronae foliola patentia subhorizontalia, superne ovalia apice leviter acuminata, infra medium concavula, subtus leviter marginata, antheris paululo breviora. Pollinia oblongoidea basin versus paulo attenuata, translatoribus brevissimis, retinaculo rhomboideo minuto.

Ein kleiner epiphytischer Schlinger mit fadenförmigen locker beblätterten Zweigen. Blätter 1,2—1,7 cm lang, unterhalb der Mitte 0,7—1,2 cm breit, Blattstiele 2—3 mm lang. Blütenstände doldig, etwa 6-blütig auf sehr schlankem, kurz behaartem, etwa 3 cm langem Stiel. Blütenstiele fadenförmig, kahl, ca. 2 cm lang. Blüten für die Sektion ziemlich klein. Kelch sehr klein, Blättchen 1,5 mm lang. Korolla breit glockenförmig, ausgebreitet 2 cm im Durchmesser. Koronaschuppen von der Spitze bis zum äußeren Rande kaum 2 mm überragend.

Nordöstl. Neu-Guinea: auf Bäumen in den Wäldern des Bismarck-Gebirges, ca. 1100 m ü. M. (Schlechter n. 18614. — Blühend im November 1908).

Eine reizende kleine Art, welche mit den beiden folgenden am nächsten verwandt ist. Ihre Blätter gleichen mehr denen einer *Dischidia* und sind kleiner als bei irgendeiner Art der Gattung im Gebiete. Die Blüten sind schneeweiß mit dunkelvioletter Korona.

35. **H. venusta** Schltr. n. sp. — Suffrutex epiphyticus, parum ramosus, scandens. Rami filiformes, flexuosi, laxe foliati, teretes, sparsim puberuli. Folia patentia vel patula, petiolata, lanceolata vel elliptico-lanceolata, obtuse acuminata, coriacea, utrinque glabra, reticulato-nervosa, petiolo brevi, sparsim puberulo, superne leviter sulcato. Inflorescentiae umbelliformes, 6—10-florae, pedunculo tereti, puberulo, pedicellis filiformibus, glabris. Flores in sectione inter minores, illis *H. microphyllae* Schltr. similes et fere aequimagni. Calycis foliola ovata, obtusiuscula, glabra, quam corolla multo breviora. Corolla perlate campanulata usque ad medium fere 5-fida, extus glabra, intus minute et dense papilloso-puberula, lobis ovato-triangulis, acutis. Coronae foliola patentia, horizontalia, superne oblonga, apice triangulo brevi acuta, extus obtusa, per medium longitudinaliter foveolata cum gibbo obscuro ante medium. Pollinia oblique oblongoideo, translatoribus brevissimis, retinaculo rhomboideo minuto.

Ein epiphytischer, sehr zierlicher und eleganter Schlinger mit fadenförmigen locker beblätterten Zweigen. Blätter 3—5 cm lang, unterhalb der Mitte 0,9—1,7 cm breit, Blattstiele 0,2—0,4 cm lang. Blütenstände doldig, 6—10-blütig, auf 1,5—2,7 cm langem, leicht behaartem Stiel. Blütenstiele sehr fein und schlank, kahl, 1,7—2,3 cm lang. Blüten für die Sektion ziemlich klein, denen der *H. microphylla* Schltr. ähnlich. Kelchzipfel klein, 1,5 mm lang. Korolla, wenn ausgebreitet, gegen 2 cm im Durchmesser. Koronaschuppen von der Spitze bis zum äußeren Rande gegen 3,5 mm lang.

Nordöstl. Neu-Guinea: auf Bäumen in den Wäldern des Bismarck-Gebirges, ca. 2200 m ü. M. (Schlechter n. 18764. — Blühend im November 1908).

Unzweifelhaft ist die Art als eine nahe Verwandte der *H. microphylla* Schltr. anzusehen. Äußerlich ist sie vor jener aber schon durch die längeren lanzettlichen Blätter mit langer stumpfer Träufelspitze zu erkennen. Außerdem ist die ganze Korolla innen kurz und dicht papillös behaart und die Koronaschuppen sind ungleich schmäler und länger. Die Blüten sind weiß mit purpurroter Korona.

36. **H. pulchella** Schltr. n. sp. — Suffrutex epiphyticus, parum ramosus, scandens. Rami filiformes, flexuosi, laxe foliati, teretes, minute puberuli. Folia erecto-patentia vel patula, petiolata, parvula, ovata, obtusa, subcoriacea, utrinque glabra, petiolo minute puberulo, superne leviter sul-

cato. Inflorescentiae graciliter pedunculatae, umbelliformes, 4—6-florae, pedunculo minute puberulo, pedicellis filiformibus, glabris. Flores in sectione inter mediocres, pulchelli. Calycis foliola parva, anguste ovata, obtusiuscula, margine ciliata, quam corolla multo breviora. Corolla late campanulata usque ad medium fere 5-fida, extus glabra, intus lobis margines versus dense puberulis, medium et basin versus sensim minute papilloso-puberulis, basi glabrata, lobis ovato-triangulis, acutis, marginibus et apice recurvis. Coronae foliola patentia, brevia, superne late obovata, apice breviter acu-

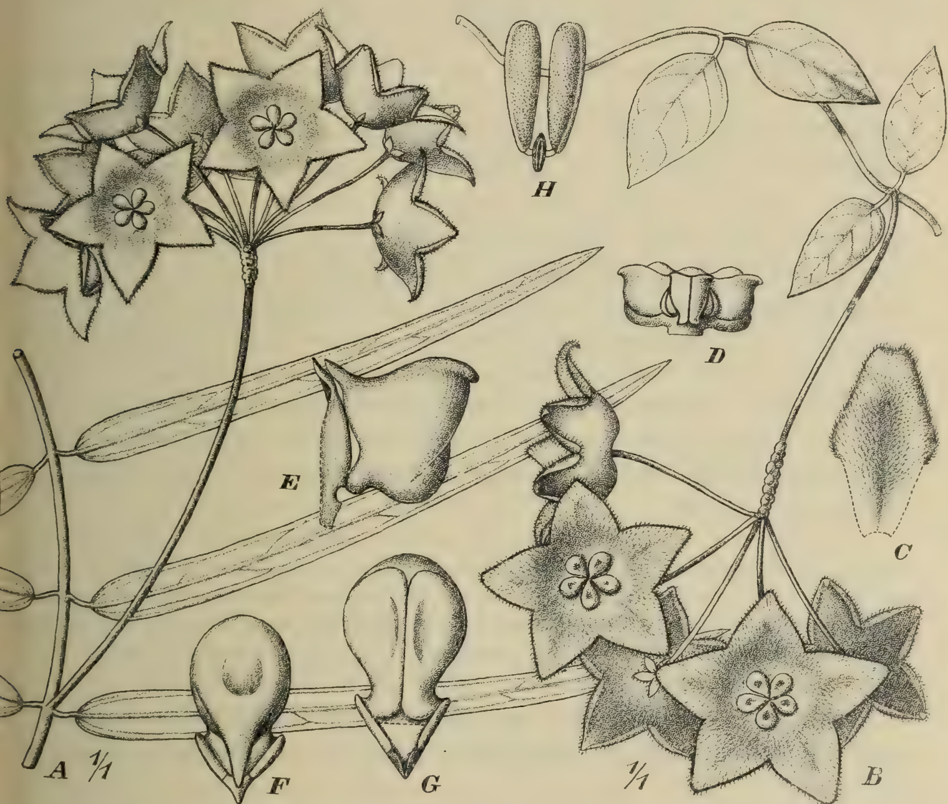


Fig. 5. *A Hoya stenophylla* Schltr., *B—H H. pulchella* Schltr.

minata, medio rotundato-foveolata, extus obtusissima, dorso leviter bicostata. Pollinia oblique et anguste oblongoidea, apicem versus paulo attenuata, translatoribus brevissimis, retinaculo rhomboideo, minuto.

Ein sehr zierlicher, äußerst eleganter, epiphytischer Schlinger mit fadenförmigen, locker beblätterten Zweigen. Blätter 1,7—2,2 cm lang, unterhalb der Mitte 0,9—1,3 cm breit, Blattstiele 0,3—0,5 cm lang, kurz behaart. Blütenstände doldig, 4—6-blütig, auf sehr schlanken, fein behaarten, 4,5—8 cm langen Stielen. Blütenstiele fadenförmig dünn, kahl, 2—2,7 cm lang. Blüten recht ansehnlich, für die Sektion mittelgroß. Kelchzipfel sehr klein, ca. 1,5 mm lang. Korolla breit glockenförmig ausgebreitet, etwa 2,5 cm im

Durchmesser. Koronaschuppen abstehend, kurz, von der Spitze bis zum äußeren Rande 2,5 mm lang.

Nordöstl. Neu-Guinea: auf Bäumen in den Wäldern des Torricelli-Gebirges, ca. 900 m ü. M. (Schlechter n. 20103. — Blühend im September 1909).

Unter den kleinblättrigen *Physostelma*-Arten ist diese Art eine der reizendsten. In der Belaubung erinnert sie stark an *H. microphylla* Schltr. Doch sind ihre Blüten bedeutend größer und innen stärker behaart und die Koronaschuppen sind noch breiter. Die Blüten sind reinweiß mit dunkel-karminroter Korona.

Fig. 5 *B*—*H*. *B* Zweigstück, *C* Korollasegment von innen, *D* Gynostegium mit Korona, *E*, *F*, *G* Koronaschuppen, *H* Pollinarium.

37. **H. stenophylla** Schltr. n. sp. — Suffrutex epiphyticus, ramosus, scandens. Rami filiformes, elongati, flexuosi, bene foliati, teretes, minute puberuli. Folia patentia vel patula, breviter petiolata, anguste linearia, apiculata, basi rotundata, marginibus vulgo recurvulis, coriacea, utrinque glabra, petiolo puberulo, brevi, superne leviter sulcato, Inflorescentiae graciliter pedunculatae, umbelliformes, c. 10-florae, pedunculo subfiliformi, minutissime puberulo, pedicellis filiformibus, glabris. Flores in sectione vix inter mediocres, pulchelli. Calyx parvulus, foliolis lanceolatis, obtusiusculis, glabris, quam corolla multoties brevioribus. Corolla late campanulata, usque supra medium 5-fida, utrinque glabra, lobis ovato-triangulis, subacuminatis, margine minute ciliatis. Coronae foliola patentia, subhorizontalia, superne oblonga, apice triangulo subacuminato brevi, extus obtusa, subtus latifoveata. Pollinia oblique oblongoidea, translatoribus brevibus, retinaculo rhomboideo parvulo.

Ein eleganter, zierlicher, epiphytischer Schlinger mit fadenförmigen, gut beblätterten Zweigen. Blätter schmal linealisch, 6—8 cm lang, in der Mitte 3,5—4,5 mm breit, Blattstiele 2—3 mm lang. Blütenstände doldig, ca. 10-blütig, auf sehr dünnem, schlankem, etwa 6,5 cm langem Stiel. Blütenstiele fadenförmig, kahl, ca. 2 cm lang, Kelch sehr klein, Blättchen ca. 1,5 mm lang. Korolla ausgebreitet ca. 2,3 cm im Durchmesser. Koronaschuppen von der Spitze bis zum äußeren Rande kaum 3 mm lang.

Nordöstl. Neu-Guinea: auf Bäumen in den Wäldern des Torricelli-Gebirges, ca. 800 m ü. M. (Schlechter n. 20066. — Blühend im September 1909).

Unter den Arten des Gebietes hat diese neben *H. wariana* Schltr. die schmälsten Blätter. In den Blüten steht sie den drei oben beschriebenen am nächsten, zeichnet sich aber durch die nur am Rande sehr kurz bewimperten, sonst kahlen Korollalappen aus. Die Blütenfärbung ist hell kreme-gelb, nach der Basis der Korolla hellrosa.

Fig. 5. *A* Zweigstück.

38. **H. oligantha** Schltr. n. sp. — Suffrutex epiphyticus, ramosus, scandens. Rami filiformes, flexuosi, dense foliati, teretes, minute puberuli. Folia erecto-patentia vel patentia, breviter petiolata, anguste lanceolata, minute apiculata vel subacuta, basi rotundata, textura coriacea, utrinque glabra, petiolo superne leviter sulcato, glabrato, perbrevi. Inflorescentiae subsessiles pauciflorae, 1—2-florae, pedunculo subnullo, pedicellis filiformi-

bus, glabris. Flores in sectione vix inter majores. Calycis foliola parvula, ovato-triangula, obtusa, glabra, quam corolla multoties breviora. Corolla late campanulata, usque ad medium fere 5-fida, utrinque glaberrima, lobis late triangulis acutis. Coronae foliola patentia, apice et dorso leviter adscendentia, superne ovalia, infra apicem et supra medium gibbo obscuro donata, apice brevi subapiculata, extus obtusa. Pollinia oblique oblongoidea, translatoribus perbrevibus, retinaculo ellipsoideo minuto.

Ein epiphytischer, ziemlich gedrungener Schlinger mit dicht beblätterten Zweigen. Blätter 2,3—3 cm lang, über dem Grunde 0,5—0,8 cm breit, Blattstiele sehr kurz 1,5—2,5 mm lang. Blütenstände fast sitzend, stark verkürzt, 1—2-blütig. Blütenstiele fadenförmig, kahl, ca. 1,5 cm lang. Kelch sehr klein, Blättchen kaum 1 mm überragend. Korolla breit glockenförmig, ca. 2,7 cm im Durchmesser, beiderseits kahl. Koronaschuppen von der Spitze bis zum äußeren Rande ca. 3 mm lang.

Nordöstl. Neu-Guinea: auf Bäumen in den Wäldern des Torricelli-Gebirges, ca. 800 m ü. M. (Schlechter n. 20176. — Blühend im September 1909).

Schon habituell ist die Art in der Sektion vor allen anderen durch die sehr dicht beblätterten Zweige vollständig verschieden. In der Form der Blätter steht sie in der Mitte zwischen *H. stenophylla* Schltr. und *H. venusta* Schltr. Sehr bemerkenswert sind die stark verkürzten Pedunkuli, die so an *Dischidia* erinnern, daß man die Pflanze im nichtblühenden Zustande wohl für eine Art jener Gattung halten könnte. Die Blüten sind kreme-gelb mit rötlich-brauner Korona.

39. **H. papuana** Schltr. — *Physostelma papuanum* Schltr. in K. Schum. et Lauterb., Nachtr. (1905) p. 361.

Nordöstl. Neu-Guinea: auf Bäumen an Bachrändern in den Wäldern des Torricelli-Gebirges, ca. 500—600 m ü. M. (Schlechter n. 14400. — Blühend im April 1902.

Leider habe ich diese Art während meiner letzten Expedition in Neu-Guinea nicht wiedergefunden. Sie hat ebenfalls die stark verkürzten Blütenstände wie *H. oligantha* Schltr. und ist offenbar mit jener verwandt, besitzt aber ganz anders geformte Blätter mit langer Träufelspitze. Die Blüten sind bedeutend kleiner und rosenrot.

40. **H. oleoides** Schltr. n. sp. — Suffrutex epiphyticus, parum ramosus, scandens. Rami filiformes, flexuosi, bene foliati, teretiusculi, glabri, folia erecto-patentes vel patentes, petiolata, elliptica, obtusiuscule acuminata, coriacea, utrinque glabra, petiolo brevi, crassiusculo, superne leviter sulcato. Inflorescentiae pedunculatae, umbellatim pauciflorae, pedunculo tereti, glabro, pedicellis filiformibus, glabris. Flores in sectione vix inter mediocres. Calyx parvulus, foliola ovata, obtusa, glabra, extus sparsim verruculosa, quam corolla multoties breviora. Corolla late campanulata, usque ad medium fere 5-fida, extus glabra, intus dense papillosa, lobis ovato-triangulis, breviter acuminatis, margine papilloso-ciliatis. Coronae foliola carnosa, patentia, subhorizontalia, superne elliptica, antice acuta, extus obtusa, lateribus incrassato-rotundata. Pollinia oblique oblongoidea, translatoribus brevissimis, retinaculo rhomboideo, minuto.

Ein epiphytischer, wenig verzweigter Schlinger mit schnurartigen, gut beblätterten Zweigen. Blätter 5,5—7,5 cm lang, in der Mitte 2,3—3,5 cm breit, Blattstiele kahl, ca.

0,5 cm lang. Blütenstände doldig wenigblütig, auf kahlem, ca. 4 cm langem Stiel. Blütenstiele fadenförmig, kahl, etwa 2,5 cm lang. Blüten in der Sektion kaum mittelgroß. Kelch sehr klein, Blättchen ca. 1,5 mm lang. Korolla ca. 1,5 cm im Durchmesser, breit-glockig. Koronaschuppen von der Spitze bis zum äußeren Rande 3,25 mm lang.

Nordöstl. Neu-Guinea: auf Bäumen in den Wäldern des Dischore-Gebirges, am Govidjoa, ca. 1300 m ü. M. (Schlechter n. 19781. — Blühend im Juni 1909.

In der Form und Textur der Blätter erinnert die Art an einige Olea- und Ligustrum-Arten. Ihre Zweige sind dichter beblättert als bei den meisten anderen Arten der Sektion, denn an dem mitgebrachten Exemplare überragen die Blätter an Länge stets die Internodien. Die ziemlich kleinen Blüten sind außen rötlich, innen gelblich-weiß.

41. **H. patella** Schltr. n. sp. — Suffrutex epiphyticus, ramosus, gracillimus, scandens. Rami filiformes, flexuosi, laxe foliati, teretes, minute et sparsim puberuli. Folia patentia vel patula, breviter petiolata, oblongo-elliptica, obtusiuscule acuminata, subtus puberula, petiolo puberulo, superne leviter sulcato. Inflorescentiae breviter pedunculatae, umbellatim pauciflorae, pedunculo abbreviato, minute puberulo, pedicellis filiformibus, glabris. Flores in sectione inter majores. Calyx parvulus, foliola ovato-lanceolata, obtusa, glabra, quam corolla multoties breviora. Corolla late companulata, patelliformis, extus glabra, intus dimidio superiore minutissime papillosa, lobis late triangulis, breviter acuminatis. Coronae foliola patentia, subhorizontalia, apice paulo adscendentia, superne oblonga, apice acuminata, extus obtusa, lateribus incrassato-rotundata. Pollinia oblique oblongoidea, basin versus paululo attenuata, translatoribus brevissimis, retinaculo rhomboideo minutissimo.

Ein sehr zierlicher, epiphytischer Schlinger mit fadenförmigen, locker beblätterten Zweigen. Blätter 6,5—9 cm lang, in der Mitte 2,7—3,4 cm breit, Blattstiele 0,5—0,7 cm lang. Blütenstände doldig wenigblütig auf kurzen, behaarten, ca. 0,7—1 cm langem Stiel. Blütenstiele fadenförmig, kahl, 3 cm lang. Blüten zu den größeren in der Sektion gehörig. Kelch sehr klein, Blättchen ca. 2 mm lang. Korolla breit glockenförmig, ausgebreitet ca. 3,5 cm im Durchmesser. Koronaschuppen sternförmig abstehend, von der Spitze bis zum äußeren Rande ca. 6 mm lang.

Nordöstl. Neu-Guinea: auf Bäumen in den Wäldern der Berge von Wobbe, im Minjemtal, ca. 300 m ü. M. (Schlechter n. 16375. — Blühend im August 1907).

In dieser liegt eine der wenigen Arten des Gebietes vor, welche außerhalb der Nebelwaldformation auftreten. Die Art ist von den verwandten leicht kenntlich durch ihre Blütenfärbung und die niedrigen, schmalen Koronaschuppen. Die Blütenfärbung ist hell-rosenrot mit karminroter Korona.

42. **H. torricellensis** Schltr. n. sp. — Suffrutex epiphyticus, gracillimus, parum ramosus, scandens. Rami filiformes, flexuosi, laxe foliati, teretes, glabri. Folia patentia vel patula, elliptica, acuminata, coriacea, glabra, petiolo glabro, leviter sulcato. Inflorescentiae graciliter pedunculatae, umbellatim pauciflora, pedunculo glabro, pedicellis filiformis, glabris. Flores in sectione inter mediocres, illis *H. epedunculatae* Schltr. similes, sed bene minores. Calycis parvuli foliola ovato-oblonga, obtusa, eciliata, glabra,

quam corolla multoties breviora. Corolla late campanulato, usque ad medium fere 5-fida, extus glabra, margine eciliata, intus dense papillosa-puberula, lobis ovato-triangulis, acutis. Coronae foliola patentia, apice suberecta, superne oblonga, apice acuta, extus obtusa, lateribus rotundato-incrassata. Pollinia oblique oblongoidea, basin versus paululo attenuata, translatoribus brevissimis, retinaculo rhomboideo minuto.

Ein sehr zierlicher, epiphytischer Schlinger mit schnurartigen, locker beblätterten Zweigen. Blätter 9—14 cm lang, in der Mitte 4—4,3 cm breit. Blütenstände doldig, wenigblütig, auf kahlem, schlankem, ca. 3 cm langem Stiel. Blütenstiele fadenförmig, kahl, ca. 2,3 cm lang. Blüten in der Sektion mittelgroß. Kelch sehr klein, Blättchen ca. 1,5 mm lang. Korolla breit schüsselförmig, ausgebreitet ca. 2,6 cm im Durchmesser, am Rande nicht bewimpert, Koronaschuppen von der Spitze bis zum äußeren Rande ca. 0,4 cm lang.

Nordöstl. Neu-Guinea: auf Bäumen in den Wäldern des Torricelli-Gebirges, ca. 800 m ü. M. (Schlechter n. 20315. — Blühend im September 1909).

Ich habe lange geschwankt, ob diese Art neben der folgenden als eigene Art anzusehen ist oder nicht. Habe mich dann aber doch entschließen müssen, sie als gesonderte Spezies zu betrachten, da doch mehrere Merkmale dafür sprechen, auf welche ich bei Beschreibung der *H. epedunculata* Schltr. näher eingehen werde. Die Blütenfärbung der vorliegenden Art ist hell-weinrot, die Koronaschuppen sind gelblich mit roten Spitzen.

43. **H. epedunculata** Schltr. n. sp. — Suffrutex epiphyticus, parum ramosus, scandens. Rami filiformes, flexuosi, bene foliati, teretes, glabri. Folia patentia vel patula, petiolata, elliptica, acuminata, subcoriacea, utrinque glabra, pedunculo glabro, crassiusculo, superne leviter sulcato. Inflorescentiae sessiles, umbelliformes, pauci- vel pluri-(ad 5-)florae pedicellis filiformibus, glabris. Flores in sectione inter majores, illis *H. torricellensis* Schltr. similes sed multo majores. Calycis parvuli foliola ovata, obtusa, margine minute ciliata, extus subverruculosa, quam corolla multoties breviora. Corolla late campanulata, patelliformis, usque ad medium fere 5-fida, extus gtabra, intus papilloso-puberula, marginibus dense ciliolata, lobis triangulis acuminatis. Coronae foliola patentia antice adscendentia, superne obovata, apice acuta, extus obtusissima, lateribus vix incrassata. Pollinia oblique oblongoidea, translatoribus brevibus, retinaculo rhomboideo, minuto.

Ein wenig verzweigter, epiphytischer Schlinger mit schnurartigen, gut beblätterten Zweigen. Blätter 11—18,5 cm lang, in der Mitte 4,5—7,5 cm breit, Blattstiele 1—1,3 cm lang. Blütenstände doldig, 1—5-blütig ohne gemeinsamen Stiel. Blütenstiele fadenförmig, kahl, ca. 3,5 cm lang. Blüten in Sektion ziemlich groß. Kelch sehr klein, Blättchen ca. 2 mm lang, kurz bewimpert. Korolla ausgebreitet, ca. 4,2 cm im Durchmesser, Lappen am Rande dicht bewimpert. Koronaschuppen von der Spitze bis zum äußeren Rande etwa 3,5 mm lang.

Nordöstl. Neu-Guinea: auf Bäumen in den Wäldern des Torricelli-Gebirges, ca. 900 m ü. M. (Schlechter n. 20102. — Blühend im September 1909).

Wie schon oben bemerkt wurde, ist die Art nahe verwandt mit *H. torricellensis* Schltr. Die Gründe, welche mich veranlaßten, beide Pflanzen als besondere Arten an-

zusehen, sind folgende: Bei *H. epedunculata* Schltr. sind die Blätter breiter, die Blütendolden sitzend, die Korolla sehr groß, der Kelch und die Korollaabschnitte gewimpert und die Koronaschuppen kürzer. Bei *H. torricellensis* Schltr. haben wir kleinere Blüten in langgestielten Dolden, nicht gewimperte Kelche und Korolla sowie längere Koronaschuppen. Auch die Pollinien sind hier breiter. Die Blüten sind rosenrot mit gelblichweißer Korona.

44. **H. rhodostemma** Schltr. n. sp. — Suffrutex epiphyticus, parum ramosus, scandens. Rami filiformes, flexuosi, laxe foliati, teretes, glabri. Folia erecto-patentia, late elliptica, acuminata, basi cuneata, coriacea, utrinque glabra, superne lucida, subtus opaca, petiolo glabro, superne leviter sulcato. Inflorescentiae longipedunculatae, umbelliformes, 4—10-flora, pedunculo gracili et pedicellis filiformibus glabris. Flores in sectione inter majores, illis *H. pulchellae* Schltr. similes. Calycis parvuli foliola ovato-oblonga, obtusa, glabra, quam corolla multoties breviora. Corolla late campanulata, patelliformis, usque ad medium fere 5-fida, extus glabra, lobis late triangulis, breviter acuminatis, intus minutissime papillosis, basin versus glabratis, margine pilis minutis incurvis donatis. Coronae foliola crassiuscula dorso et apice leviter adscendentia, superne late ovalia, acuminata, extus obtusissima, lateraliter subcarinato-plicata. Pollinia oblique oblongoidea, translatoribus brevissimis, retinaculo minuto, rhomboideo.

Ein epiphytischer, wenig verzweigter Schlinger mit locker beblätterten Zweigen. Blätter 9—14 cm lang, in der Mitte 4,2—7,3 cm breit, Blattstiele kahl, 1,5—2,2 cm lang, Blütenstände doldig 4—10-blütig, auf schlankem, kahlem, 9—14 cm langem Stiel. Blütenstiele fadenförmig, kahl, 3—4,5 cm lang. Kelch sehr klein, Blättchen kaum 2 mm lang. Korolla breit glockenförmig oder schüsselförmig, ausgebreitet ca. 2 cm im Durchmesser, Koronaschuppen von der Spitze bis zum äußeren Rande ca. 2,75 mm lang.

Nordöstl. Neu-Guinea: auf Bäumen in den Wäldern des Dischore-Gebirges, im Wariagebiet, ca. 1200 m ü. M. (Schlechter n. 19627. — Blühend im Mai 1909); auf Bäumen in den Wäldern des Maboro-Gebirges, im Wariagebiet, ca. 1100 m ü. M. (Schlechter n. 19857. — Blühend im Juni 1909).

Diese prächtige Art scheint auf die Gebirge des Wariagebietes beschränkt zu sein. Sie ist nahe verwandt mit *H. epedunculata* Schltr., unterscheidet sich aber durch die langgestielten Blütenstände, die Blütenfärbung und die kürzeren Koronaschuppen. Die Blüten sind schneeweiß mit kirschroter Korona.

45. **H. megalaster** Warbg., in Fedde, Repertor. III. (1907) p. 343. — *H. purpurea* K. Schum. in Engl. Jahrb. IX (1887) p. 216 (nec. Bl.).

Nordöstl. Neu-Guinea: am Oberlauf des Kaiserin-Augustaflusses (M. Hollrung n. 258); in den Wäldern auf dem Wege vom Ramu zur Küste, ca. 400 m ü. M. (Schlechter n. 14148. — Blühend im Januar 1902); in den Wäldern des Ibo-Gebirges, bei Boroai, ca. 700 m ü. M. (Schlechter n. 18276. — Blühend im September 1908); in den Wäldern am Fuße des Bismarck-Gebirges, bei der Saugueti-Etappe, ca. 300 m ü. M. (Schlechter n. 18664. — Blühend im November 1908).

Von dieser prächtigen Pflanze habe ich nun einige recht gute Exemplare mitgebracht. Die Blüten sind an dieser sogar noch etwas größer als an dem nicht sehr

vollständigen Original, stimmen aber mit jenem und den von mir im Jahre 1902 aufgelesenen Blüten gut überein. Die Art ist die größtblütige in der Sektion und durch die oben scharf gekielten Koronaschuppen leicht vor den anderen kenntlich. Bei einigen Exemplaren am Ibo fand ich Blätter von 20 cm Länge bei 8,5 cm Breite. Die Blüten erreichen einen Durchmesser von 5 cm. Die Blütenfärbung ist dunkel-weinrot.

Falls die Vermutung Burkills zutrifft, daß seine *H. subcalva* Burkill mit *H. megalaster* Warb. identisch ist, so muß der erstere Namen an Stelle des Warburgschen treten, da *H. megalaster* Warb. zwar schon seit langen Jahren in der Literatur bekannt, aber erst im Jahre 1907 mit einer Beschreibung veröffentlicht wurde.

§ VII. Eriostemma Schltr.

Die am besten gegen die anderen unterschiedene ist die hier aufgestellte Sektion *Eriostemma*. Diese Sektion ist so gut und scharf geschieden, daß in Erwägung zu ziehen wäre, ob sie nicht besser als eigene Untergattung aufzufassen ist. Ich habe zwar schon oben die hauptsächlichsten Merkmale kurz aufgeführt, will aber diese nun hier nochmals ausführlicher angeben. Habituell ist eine starke Übereinstimmung mit *Eu-Hoya* vorhanden, doch sind die Zweige weicher und fleischiger und stets mehr oder minder stark weichhaarig. Die Blütenstiele sind auffallend dick und weichfleischig, der Kelch wie bei *Pterostelma* stärker ausgebildet und die außen behaarten großen Blüten ebenfalls fleischiger. Das Gynostegium mit den Koronaschuppen steht auf einer wollig-zottigen von den verwachsenen Filamenten gebildeten Säule, welche in die Koronaröhre eingelassen ist. Die Pollinarien zeichnen sich denen der anderen *Hoya*-Arten gegenüber dadurch aus, daß die Translatoren eine starke Ausbildung erfahren haben und eine Drehung aufweisen; auch der Klemmkörper ist recht groß. Die Pollinien sind mehr keulenförmig und haben nicht die für die übrigen *Hoya*-Sektionen charakteristische Leiste am äußeren Rande.

Die Zahl der zu dieser Sektion zu rechnenden Arten ist noch klein, doch sicherlich wird durch die weitere Erforschung der malaiisch-papuanischen Florengebiete noch manch eine weitere hierher gehörige Novität hinzukommen.

Als westlichste Art ist *H. coronaria* Bl. zu betrachten, welche von der malaiischen Halbinsel und den Sunda-Inseln bekannt ist. *H. Ariadna* Dcne. ist von der Insel Amboina beschrieben. Zwei noch unveröffentlichte Arten kenne ich von den Philippinen und Celebes, die übrigen sind papuanisch. Von diesen letzteren sind *H. purpurea* Bl. und *H. neo-guineensis* Engl. von Holländisch Neu-Guinea und *H. Guppyi* Hemsl. sowie *H. affinis* Hemsl. von den englischen Salomons-Inseln bekannt geworden. Im deutschen Teile von Papuasien kenne ich zur Zeit die vier hier aufgeführten Arten, nämlich *H. purpurea* Bl., *H. Hollrungii* Warbg., *H. gigas* Schltr. und *H. Lauterbachii* K. Schum. Die erste dieser vier Arten kenne ich von Standorten in unmittelbarer Nähe der Meeresküste doch dringt sie auch weiter inland in die Wälder der Hügel bis zu etwa 300 m ü. M. vor. Die anderen

drei Arten sind typische Bewohner der Hügelwälder, in denen sie, wie auch die übrigen Spezies der Sektion, nur terrestrisch auftreten, aber mit ihren langen Trieben oft ganze Gebüsche und kleinere Bäume überziehen. Besonders häufig sind sie längs der Bach- und Waldränder anzutreffen.

46. **H. purpurea** Bl., Rumphia IV (1850) p. 30, t. 182.

Nordöstl.-Neu-Guinea: an Waldrändern am Ufer der Eware-Lagune bei Adolf-Hafen ca. 5 m ü. M (Schlechter n. 19213. — Blühend im April 1909); Liane an den Ufern des Waube-Baches, im Waria-Gebiet ca. 300 m ü. M. (Schlechter n. 17407. — Blühend im März 1908).

Schon früher war wiederholt »*H. purpurea* Bl.« von Deutsch-Neu-Guinea angegeben worden, doch stellte sich heraus, daß es sich in einem Falle um *H. megalaster* Warb., im anderen um *H. Hollrungii* Warb. handelte. Die von mir hier aufgeführten Exemplare sind aber wohl ohne Zweifel als *H. purpurea* Bl. zu bezeichnen, denn sie stimmen nicht nur in der Beschreibung mit der letzteren sondern auch in der Blütenfärbung ganz vorzüglich. Die Blüten sind rot mit gelber Kolumna.

47. **H. Hollrungii** Warb. in Fedde, Repertor. III (1907) p. 342. — *H. purpurea* K. Schum. in K. Schum. u. Hollrung, Fl. Kaiser-Wilhelmsland (1889) p. 110 (nec. Bl.)

Nordöstl. Neu-Guinea: bei der ersten Kaiserin-Augustafluß-Station (M. Hollrung n. 661. — Blühend im August 1889); zwischen Bäumen und Sträuchern windend im Walde bei Konstantinhafen, ca. 20—50 m ü. M. (Schlechter n. 14297. — Blühend im März 1902); an Bäumen an Abhängen des Minjem-Tores, ca. 100 m ü. M. (Schlechter n. 16086. — Blühend im Mai 1907); Liane an Waldrändern bei der Kaulo-Etappe, ca. 250 m ü. M. (Schlechter n. 17530. — Blühend im April 1908.)

Die Unterschiede zwischen dieser Art und *H. purpurea* Bl. sind von Warburg richtig auseinandergesetzt worden, ich habe hier nur hinzuzufügen, daß auch die Blütenfärbung recht verschieden ist. *H. Guppyi* Hemsl. und *H. affinis* Hemsl. sind nahe mit dieser Art verwandt. Die Blüten sind grünlich gelb, innen nach dem Grunde rötlich, die Kronen oben rot.

48. **H. Lauterbachii** K. Schum. in Monatschr. für Kakteenk. v. VI. (1996) p. 7.

Nordöstl.-Neu-Guinea: im Walde am Mittellauf des Gogol-Flusses (C. Lauterbach n. 930. — Blühend im November 1890).

Diese prächtige Art ist neben *H. gigas* Schltr. die größtblütige in der Sektion, ja vielleicht noch größer als *H. gigas* Schltr. Sie steht der *H. neo-guineensis* Engl. unter den früher bekannten am nächsten, doch nun liegt in *H. gigas* Schltr. eine noch nähere Verwandte vor, welche sich aber durch die innen nicht sammetig behaarte Korolla auszeichnet. Die Blütenfärbung ist nach Dr. Lauterbach dunkelrot.

49. **H. gigas** Schltr. n. sp. — Suffrutex ramosus, alte scandens. Rami filiformes, flexuosi, laxe foliati, teretes, glabri minute et molliter tomentosuli. Folia erecto-patentia vel patula, oblonga vel elliptico-oblonga, acuminata, basi rotundata, superne glabra, subtus brevissime tomentosula, petiolata, petiolo tomentosulo, superne leviter sulcato. Inflorescentiae pedunculatae, umbelliformes, 3—7-florae, pedunculo pedicellisque aequi-

longis brevissime tomentosulis. Calycis foliola suborbicularia, imaequimagna, brevissime tomentosula, quam corolla multo breviora. Corolla subrotata in genere maxima, usque supra medium 5-fida, extus sparsim puberula, intus microscopice papillosa, basi intus anulo villoso circumdata, lobis triangulis, acutis, margine eciliatis. Coronae foliola suborbiculari-ovalia antice breviter rostrata, medio concava, extus obtusissima. Pollinia falcato-clavata, translatoribus curvatis, polliniis subaequilongis, retinaculo rhomboideo polliniis paulo minore.

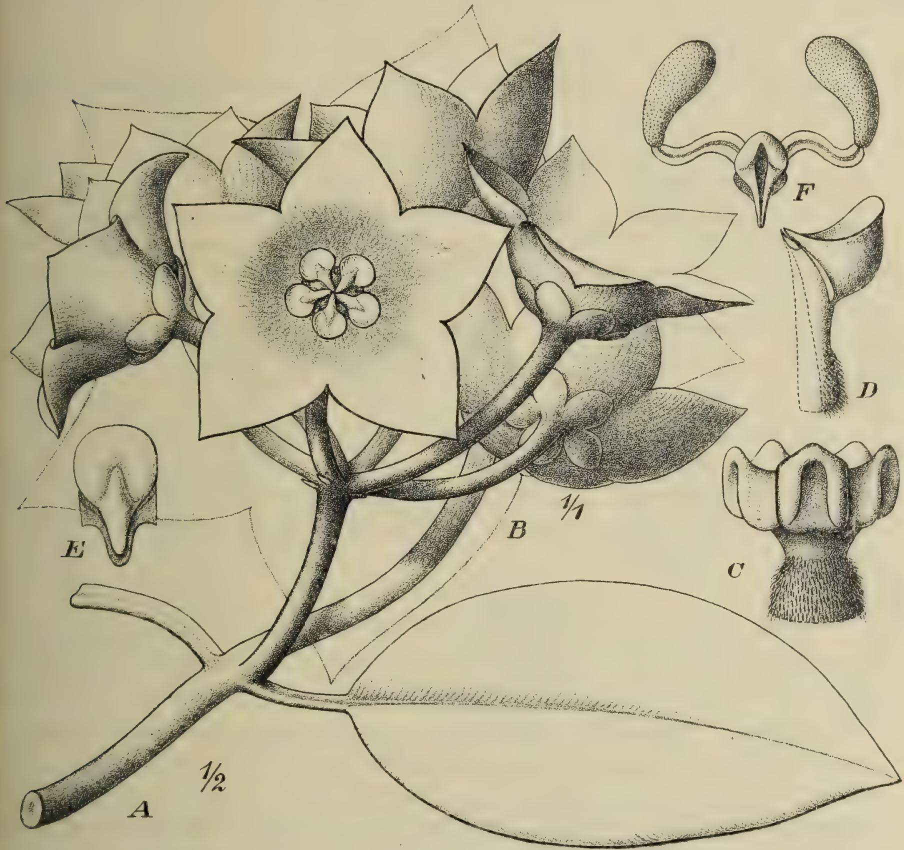


Fig. 6. *Hoya gigas* Schltr.

Eine prächtige hoch-kletternde Liane, mit schnurartigen locker beblätterten Zweigen. Blätter 9—11 cm lang, in der Mitte 4,2—5,5 cm breit, Blattstiele 1,5—2 cm lang. Blütenstände doldig 3—7-blütig auf 2,5—3 cm langem, sehr kurz filzigem Stiel. Blütenstiele 2,5—3 cm lang, sehr kurz filzig. Blüten in der Gattung sehr groß, denen der *H. Lauterbachii* K. Schum. ähnlich und fast gleichgroß. Kelchblätter ungefähr 6—8 mm im Durchmesser. Korolla sehr breit, schüsselförmig, ausgebreitet etwa 8,2 cm im Durchmesser. Gynostegiumsäule etwa 1,4 cm hoch. Koronaschuppen breit und kurz, von der Spitze bis zum äußeren Rande 7 mm lang.

Nordöstl. Neu-Guinea: auf Bäumen in den Wäldern auf dem Gomadjidji, am Waria, ca. 450 m ü. M. (Schlechter n. 19389. — Blühend im Mai 1909).

In dieser Art liegt eine nahe Verwandte der *H. Lauterbachii* K. Schum. mit etwa gleichen Blütendimensionen. Die beiden Arten sind aber unschwer auseinander zu halten, denn bei *H. Lauterbachii* K. Schum. ist die Korolla tiefer schüsselförmig und innen besonders nach der Mitte zu dicht sammethaarig. Die Blüten der vorliegenden Art sind rot, die Korona gelb mit braunem Band.

Fig. 6 *A* Zweigstück, *B* Korollaumriß in nat. Größe, *C* Gynostegium mit Korona, *D E* Koronaschuppe, *F* Pollinarium.

Zweifelhafte Arten.

50. **H. rosea** K. Schum. in K. Schum. u. Lauterb. Nachtr. (1905) p. 365.

Nordöstl. Neuguinea: auf dem Sattelberg (L. Biro n. 10. — Blühend im November 1898).

Das Original dieser Art habe ich im Berliner Herbar nicht finden können. Aus der Beschreibung ist die Art nicht festzustellen. Vielleicht gehört sie zur Sektion *Otostemma*. Nach den kleinen Blättern zu urteilen ist sie vielleicht mit *H. pedunculata* Warb. identisch.

51. **H. sororia** K. Schum. in K. Schum. u. Lauterb., Nachtr. (1905) p. 366 in obs. — *H. Rumphii* Warb. in Engl. Jahrb. v. XIII. (1890) p. 409. (nec. Bl.).

Bismark-Archipel: Neu-Pommern, auf Bäumen am Strande bei Ralum (F. Dahl); Neu-Lauenburg-Gruppe, auf der Insel Ulu (O. Warburg).

Auch diese Art habe ich im Berliner Herbarium nicht finden können. (Es sollte mich nicht wundern, wenn sie sich als identisch erweist mit *H. papillantha* K. Schum.)

Astelma Schltr.

Unter den Asclepiadaceen, welche ich von meiner letzten Expedition aus Neu-Guinea mitgebracht habe, befindet sich eine Pflanze, welche äußerlich mehr einer wenigblütigen *Secamone*-Art gleicht als einem Typus der *Marsdenieae*. Allenfalls könnte man wohl auch auf den Gedanken kommen, eine aberrante *Gymnema*-Art vor sich zu haben. Ich untersuchte damals an Ort und Stelle die Pflanze lebend und fertigte eine genaue Analyse der Blüten an, welche mich zu der Überzeugung brachte, daß hier eine neue Gattung vorliege, welche wohl am besten neben *Gymnema* R. Br. unterzubringen ist.

Die Pflanze ist eine Liane vom Wuchs der *Secamone*-Arten und steigt hoch in die Bäume hinauf. Soweit ich beobachten konnte, tritt sie nur in den Gebirgswäldern am unteren Rande der Nebelwaldformation auf.

Astelma Schltr. n. gen.

Calyx alte 5-partitus, segmentis suborbicularibus, minute puberulis. Corolla campanulata usque ad quartam partem basilarem 5-fida, utrinque

glabra, lobis concavis apice subhamato-recurvulis, oblongis. Corona nulla. Gynostegium columnare cylindricum. Antherae late quadratae, filamentis connatis tubum columniformem cylindricum glabrum antheris duplo longiorem formantibus, appendicibus hyalinis semiorbicularibus. Stigmatis caput antheras paulo superante apice semiglobosum. Pollinia erecta, oblique clavata, translatoribus horizontalibus, brevibus, retinaculo lineari-oblongoideo, polliniis fere aequilongo.

Frutex ramosus alte scandens, ramis filiformibus, bene foliatis; foliis parvulis lanceolato-ellipticis glabris, textura subcoriaceis; cymis axillaribus

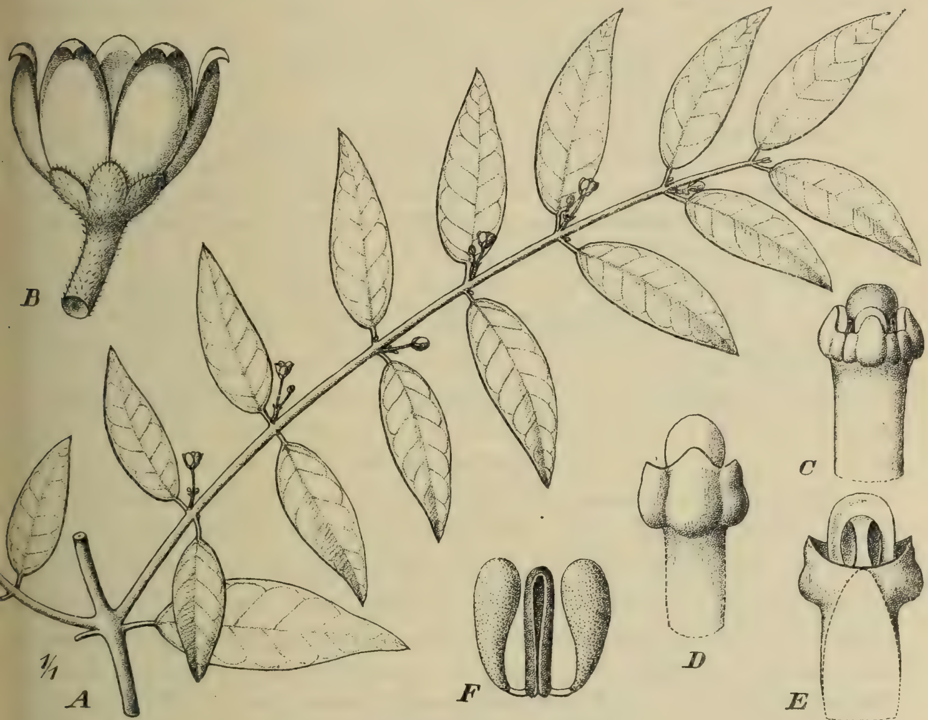


Fig. 7. *Astelma secamonoides* Schltr.

breviter pedunculatis, abbreviatis paucifloris; floribus parvulis, illis generis *Secamone* similibus.

Species singula adhuc nota, montium Papuae incola.

Die Gattung gehört in die Gruppe der *Marsdeniinae* und ist neben *Gymnema* R. Br. unterzubringen. Von jener ist sie verschieden durch die Textur der Blätter, durch das Fehlen der schuppenartigen Auswüchse in der viel tiefer gespaltenen Blüte und durch das eine ziemlich hohe Säule bildende Gynostegium. Dieses Gynostegium ist äußerst charakteristisch und ganz verschieden von dem sämtlicher anderer *Marsdenieae*, da der durch die verwachsenen Filamente gebildete untere Teil sehr lang und

walzenförmig ist. Der der Pflanze gegebene Gattungsname soll auf das Fehlen der Korona hinweisen.

A. secamonoides Schltr. n. sp. — Frutex ramosus, alte scandens. Rami filiformes bene foliati, teretes, minutissime puberuli, demum glabrati. Folia patentia vel patula, lanceolato-elliptica, acuta, utrinque glabra, subtus nervosa, petiolo brevi, minutissime puberulo. Cymae axillares abbreviatae, pauci (1—5-florae) sensim floriferae, pedunculo nunc petiolo breviore nunc subduplo longiore; bracteis minutis squamiformibus. Flores in ordine inter minimos, breviter pedicellati. Calycis segmenta suborbicularia, minutissime puberula et ciliata, quam corolla fere 3-plo breviora. Corolla usque ad quartam partem basilarem 5-fida, utrinque glabra, lobis concavis apice hamato-recurvulis, oblongis subapiculatis. Gynostegium, antherae, polinaria et stigmatis caput generis.

Ein hochwindender Strauch mit fadenförmigen gut beblätterten Zweigen. Blätter 2—3,5 cm lang, in der Mitte 0,7—1,3 cm breit, Blattstiel 3—5 mm lang. Inflorescenzen etwa von der Länge des Blattstiels bis doppelt so lang. Blütenstielchen 2—3 mm lang, sehr kurz behaart. Kelchzipfel kaum 0,75 mm lang. Korolla glockenförmig, tief 5-spaltig, 0,3 cm lang. Gynostegium etwa halb so hoch wie die Korolla.

Nordöstl. Neu-Guinea: Liane in den Wäldern des Torricelli-Gebirges, ca. 600 m ü. M. (Schlechter n. 20051. — Blühend im September 1909).

Ich habe über die Pflanze nichts weiter hinzuzufügen, möchte nur noch erwähnen, daß die Blüten weiß sind.

Fig. 7 *A* Zweigstück. *B* Blüte. *C* Gynostegium. *D E* Anthere. *F* Pollinarum.

Gymnema R. Br.

Die Gattung *Gymnema* R. Br., welche in Australien so artenreich ist, scheint in Neu-Guinea keine sehr große Entwickelung erfahren zu haben. Die erste Art, welche aus Papuasien beschrieben wurde, ist *G. recurvifolium* Bl., eine Pflanze, die jetzt gewöhnlich als *Gongronema recurvifolium* (Bl.) Walp. betrachtet wird und nur aus Holländisch-Neu-Guinea bekannt ist. Im Jahre 1905 beschrieb dann K. Schumann die erste Art aus Deutsch-Neu-Guinea in *G. suborbiculare* K. Schum. und ich fügte im Jahre 1906 zwei weitere neue Arten, *G. tricholepis* Schltr. und *G. Chalmersii* Schltr. aus Britisch-Papua, hinzu. Nun liegen noch weitere Arten vor, von denen die eine aber vielleicht später abzutrennen sein wird. Für Deutsch-Papuasien kennen wir also drei Arten. Von diesen gehören zwei den Wäldern des Hügellandes an und kommen auch in der Nähe der Meeresküste vor. Die dritte, abweichende Art, ist in der Nebelwaldformation der Gebirge anzutreffen. Alle Arten sind sehr schlanke Lianen, welche hoch in die Bäume hinaufklettern und oft erhebliche Ausdehnung erreichen.

Die Gattung wird in drei Sektionen geteilt, *Eu-Gymnema*, *Bidaria* und *Bidariella*. Von diesen ist die erste in zwei Arten vertreten, während die Gebirgspflanze zu *Bidariella* zu verweisen sein dürfte.

1. **G. suborbiculare** K. Schum. in K. Schum. u. Lauterb., Nachtr. (1905) p. 354.

Nordöstl. Neu-Guinea: Liane in den Wäldern am Asinai-Bach, im Minjem-Tal, ca. 180 m ü. M. (SCHLECHTER n. 17270. — Blühend im Februar 1908); im Busch an der Bumi-Mündung bei Finschhafen (C. WEINLAND n. 40. — Blühend im Oktober 1889).

Wie schon SCHUMANN hervorhebt, hat die Art eine gewisse Ähnlichkeit mit *Marsdenia verrucosa* Warb., ist aber eine echte *Gymnema*-Art. Durch die bräunliche weiche Behaarung und die Form der viel größeren Blätter ist sie leicht vor den anderen Arten kenntlich. Meine Exemplare haben viel mehr eiförmige Blätter als das Original von WEINLAND. Die Blüten sind kremefarben.

2. **G. rivulare** Schltr. n. sp. — Frutex ramosus, alte scandens. Rami filiformes, flexuosi, laxe foliati, teretes, minutissime puberuli. Folia elliptica, acuminata, basi rotundata, glabra, textura pro genere tenuiora, petiolo gracili, leviter sulcato, minute puberulo. Cymae subaxillares, umbelliformes, 3—6-florae, petiola longitudine vix aequantes, pedunculo pedicellisque minutissime puberulis. Flores in genere inter minores, illis *G. silvestris* R. Br. similes. Calycis segmenta ovalia, minute puberula et ciliata, tubo corollae aequilonga. Corolla usque ad medium 5-fida utrinque glabra, lobis oblique ovalibus, obtusis. Coronae squamae infra sinus corollae more generis decurrentes, lineares, apiculatae, lateribus ciliatae, apice incurvae. Antherae quadratae, appendice hyalina reniformi, obtusissima. Pollinia oblique oblongoidea, translatoribus horizontalibus, brevibus, retinaculo rhomboideo parvulo, quam pollinia multoties minore. Stigmatis caput semiglobosum, apice leviter excisum, glabrum, antheras distincte superans.

Eine hochkletternde Liane mit fadenförmigen locker beblätterten Zweigen. Blätter gestielt 4,5—8,5 cm lang, in der Mitte 2,5—4 cm breit, Blattstiel 1,5—3 cm lang. Blütenwickel doldenartig 3—6-blütig, kaum die Blattstiele überragend. Die Blüten klein mit ovalen Kelchzipfeln von der Länge der Blütenkronenröhre. Blumenkrone bis zur Hälfte 5-spaltig, ca. 2,75 mm lang, mit stumpfen Lappen. Koronaschuppen die Buchten der Korolla nicht überragend oben nach vorn gestreckt. Gynostegium ca. 1,5 mm hoch.

Nordöstl. Neu-Guinea: Liane an den Ufern des Minjem, beim Minjemtor ca. 150 m ü. M. (SCHLECHTER n. 16972. — Blühend im Dezember 1907).

Die Art ist leicht kenntlich durch die dünnen Blätter, welche beiderseits kahl sind. Die Blütenwickel erinnern an diejenigen verschiedener Arten aus der Verwandtschaft von *H. silvestre* R. Br., sind aber nur 3—6-blütig. Die Wimpern zu beiden Seiten der Koronaschuppen stehen hier nicht so dicht und in einer Reihe wie bei den meisten Arten, sondern sind gleichmäßig verstreut. Die Blütenfärbung ist hellgelb.

Fig. 8. *J—P*. *J* Blüte. *K* Korollasegment von innen. *L* Korollaschuppe von der Seite. *M N* Anthere. *O* Gynostegium. *P* Pollinarium.

3. **G. kaniense** Schltr. n. sp. — Frutex ramosus, alte scandens. Rami filiformes, elongati, flexuosi, bene foliati, teretes, primum minutissime puberuli, mox glabrati. Folia patentia vel patula, petiolata, elliptico-oblonga, obtusiuscule acuminata, basi rotundata, utrinque glabrata, petiolo

superne leviter sulcato, demum glabrato. Cymae simplices vel parum ramosae, pluriflorae, pedunculo petiolis fere aquilongo, minutissime puberulo. Flores perbreviter pedicellati, in genere inter minores, erecto-patentes. Calycis segmenta late ovalia sparsim et minute puberula, margine minute ciliata, quam corolla duplo breviora. Corolla usque ad tertiam partem basilarem 5-fida, lobis oblongis obtusis, oblique subexcisis, dimidio inferiore intus utrinque carina obscura juxtamarginali donatis. Antherae quadratae, appendice hyalina rotundata obtusa. Pollinia oblique clavata, erecta, translatoribus horizontalibus polliniis subduplo brevioribus, retinaculo lineari polliniis

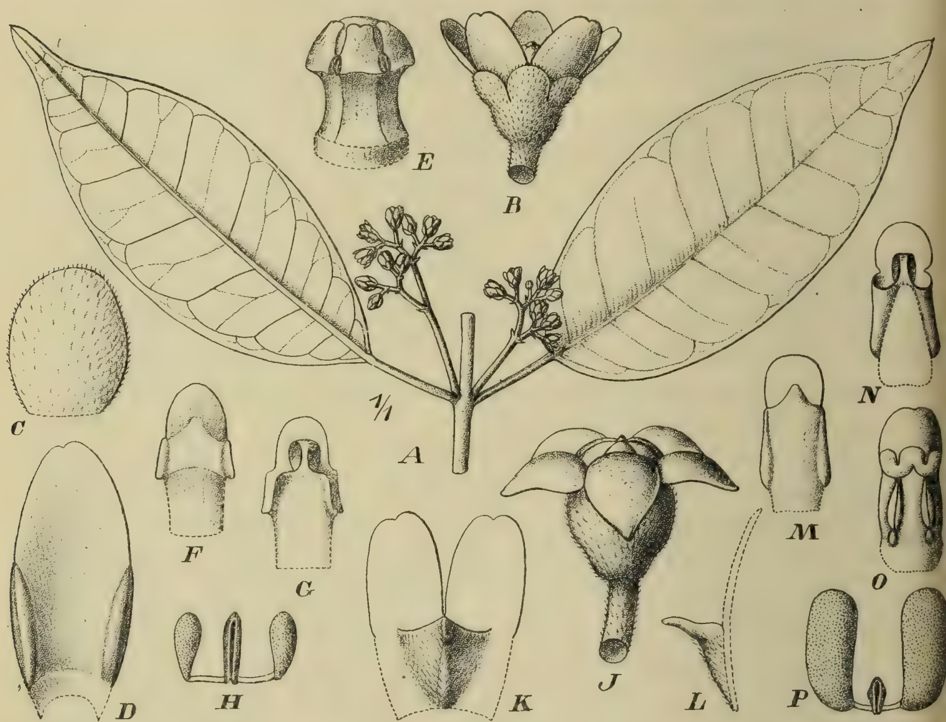


Fig. 8. *A—H Gymnema kaniense* Schltr., *J—P G. rivulare* Schltr.

aequilongo. Stigmatis caput subdepresso-obtusissimum, antheras vix excedent.

Eine hochkletternde Liane mit fadenförmigen gut beblätterten Zweigen. Blätter gestielt, 4—8 cm lang, in der Mitte 2,2—4 cm breit, Blattstiel 1—1,5 cm lang. Blütenwickel 4—8-blütig unverzweigt oder mit 1—2 kurzen Zweigen. Stiel dem Blattstiel etwa gleichlang. Blüten klein, sehr kurzgestielt. Kelchzipfel halb so lang als die Blumenkrone, sehr kurz spärlich behaart und sehr kurz bewimpert. Blumenkrone 2,75 mm lang. Gynostegium ca. 1,75 mm hoch.

Nordöstl. Neu-Guinea: Liane in den Wäldern des Kani-Gebirges, ca. 900 m ü. M. (Schltr. n. 16738. — Blühend im Oktober 1907).

Ich verweise diese Pflanze zunächst in die Sektion *Bidariella*, obgleich ich bezweifle, ob jene überhaupt in dieser Form ihre Berechtigung hat. Die Art ist ent-

schieden nicht als echte *Gymnema* anzusehen, denn die Korolla ist bei ihr tiefer geteilt und die für *Gymnema* so charakteristischen Koronaschuppen unterhalb der Korollaausschnitte sind hier nur rudimentär nachweisbar in Form zweier Leisten am Rande der Lappen der Blumenkrone. Auch der Griffelkopf ist abweichend, da er mehr von oben herabgedrückt ist und nicht die Antheren überragt. Die Blüten sind innen grüngelb.

Fig. 8 *A—H*. *A* Zweigstück, *B* Blüte, *C* Kelchzipfel, *D* Korollasegment, *E* Gynostegium, *F—G* Anthere, *H* Pollinarium.

Marsdenia R. Br.

Die Umgrenzung der Gattung *Marsdenia* R. Br. ist zurzeit eine recht wenig zufriedenstellende. Man hat sich gezwungen gesehen, bei der heutigen Auffassung der Gattung recht verschiedene Elemente hier unterzubringen, die zur besseren Klärung des Gattungscharakters vielleicht besser außerhalb geblieben wären. Selbst Pflanzen ohne Koronabildung wie *Pseudomarsdenia condurango* (Rchb. f.) Schltr. hat man hier untergebracht. Auch in unserem Gebiete treten verschiedene Arten auf, welche ich mich gezwungen sehe einstweilen als *Marsdenia* anzusehen, die aber mit den bekannten typischen Marsdenien wenig übereinstimmen. Es wird dringend nötig sein, daß durch eine Monographie diese Gattungsumgrenzung einmal geklärt wird. So wie hier liegen die Verhältnisse auch bei vielen anderen Asclepiadaceen-Gattungen. Eine solche Monographie der Familie ist meiner Ansicht nach nur möglich, nachdem alle Arten genau analysiert sind, da man sich sonst bei der Bearbeitung der einzelnen weiteren Gattungen stets wieder neuen Überraschungen gegenüber sehen würde.

Ich kenne zurzeit aus unserem Gebiete die 17 hier aufgeführten Arten. In dem holländischen und englischen Teile der Insel treten sicher ebenfalls endemische Arten auf, doch sind solche bisher noch nicht beschrieben worden. Alle hier für uns in Betracht kommenden Arten sind typische Urwald-Lianen, die hoch in die Bäume oder Büsche klettern. Einige Arten wie *M. papuana* Schltr., *M. gonoloboides* Schltr. und *M. mollis* Schltr. sind in den Niederungswäldern zu finden. *M. elephantina* Schltr., und *M. oculata* Schltr. sind Bewohner der Hügelwälder, während die übrigen Lianen der Bergwälder sind und z. T. bis in die Formation des Nebelwaldes emporsteigen, oder auf diese beschränkt sind, wie z. B. *M. sarcodantha* Schltr., *M. wariana* Schltr., *M. rotata* Schltr. und *M. arachnoidea* Schltr. *M. papuana* Schtr. ist häufig an Waldrändern zu beobachten und wächst meist gesellig, während die übrigen Arten mehr vereinzelt auftreten.

1. **M. brachystephana** Schltr. in K. Schum. u. Lauterb., Nachtr. (1905) p. 367.

Nordöstl. Neu-Guinea: Liane an offeneren Bachrändern im Torricelli-Gebirge, ca. 500 m ü. M. (Schlechter n. 14386. — Blühend im April 1901); Liane in den Wäldern des Kani-Gebirges, ca. 800 m ü. M. (Schlechter n. 17718. — Blühend im Mai 1908).

Ich halte es für wahrscheinlich, daß diese Art später aus der Gattung auszuscheiden sein wird, da sie einen ziemlich abweichenden Typus darstellt. Die Koronaschuppen und Pollinien sprechen mehr für eine *Tylophora*, doch ist der Habitus ganz verschieden. Im Schlunde der Blumenkronenröhre findet sich eine ringförmige Verdickung. Die Blüten sind weißlichgelb oder hellgelb.

2. **M. papuana** Schltr. — *M. verrucosa* Warb. in Engl. Jahrb. v. XIII. (1891) p. 410 (nec Dcne).

Nordöstl. Neu-Guinea: am Nurufluß im Hochwald, ca. 180 m ü. M. (C. Lauterbach n. 2262. — Blühend im Juni 1896); am Unterlauf des Gogolflusses, in Schilfdickichten (C. Lauterbach n. 891. — Blühend im November 1890); an Waldrändern bei der Station Bulu, ca. 15 m ü. M. (Schlechter n. 16041. — Blühend im April 1907); im Walde bei Konstantinhafen (C. Lauterbach n. 1313. — Blühend im Dezember 1890); in den Wäldern bei der Saugueti-Etappe, ca. 200 m ü. M. (Schlechter n. 18869. — Blühend im November 1908); Im Uferwalde des Bumiflusses (C. Lauterbach n. 437. — Fruchtend im Juli 1890); im Walde bei Finschhafen (O. Warburg — im Jahre 1888) (C. Lauterbach n. 1367, n. 1420. — Blühend im Januar 1897).

Bismarck-Archipel: Neu-Pommern, auf einer Lichtung des Waldtales bei Ralum im Lowon (Gazelle-Halbinsel) (F. Dahl. — Blühend im Januar 1897).

Die Art ist eine sehr nahe Verwandte der *M. velutina* Dcne vom nördlichen Australien. In der Größe der Büten ist sie etwas variabel. So sind die Blüten meiner Exemplare vom Küstenwalde bei Bulu bedeutend kleiner als die der übrigen. Die Blüten sind außen grünlich gefärbt, die Lappen der Korolla innen ziegelrot bis braun.

3. **M. gonoloboides** Schltr. n. sp. — Frutex ramosus, alte scandens. Rami filiformes, flexuosis, teretes, laxe foliati, primum minutissime puberuli, mox glabrati. Folia patentia vel patula, petiolata, ovata breviter acuminata, basi obtusata, utrinque glabra, petiolo glabrato, superne sulcato. Cymae pedunculatae subumbellato-abbreviatae, pluriflorae, petiolo aequilongae, bracteis minutis. Flores illis *M. oculatae* Schltr. similes, graciliter pedicellati. Calycis segmenta ovata obtusa, dimidio inferiore sparsim et minute puberula, margine minute ciliata, tubo corollae fere aequilonga. Corolla subradiata, usque ad quartam partem basilarem 5-fida, lobis oblongis, oblique apiculatis, margine minutissime ciliatis, basi sparsim puberulis. Coronae foliola quadrata, apice truncata cum apiculo obtusiusculo, antheras vix excedentia. Antherae trapezoideae, appendice hyalina oblonga, obtusa. Pollinia late ellipsoidea, translatoribus brevibus, retinaculo minuto rhomboideo. Stigmatis caput late conicum, apice biapiculatum, antheras paulo superans.

Eine hochkletternde Liane mit dünnen locker beblätterten Zweigen. Blätter 10—17 cm lang, unterhalb der Mitte 5,5—11 cm breit, Blattstiel 3,5—7 cm lang. Inflorescenzen fast axillär mit 2—4 cm langem Stiel. Blütenstiele sehr kurz behaart, fadenförmig, bis 2 cm lang. Blüten denen der *M. oculata* Schltr. sehr ähnlich. Kelchblättchen der

Blütenröhre gleichlang. Blüten fast radförmig ca. 1,6 cm im Durchmesser, Gynostegium ca. 0,4 cm hoch.

Nordöstl. Neu-Guinea: Liane in den Wäldern am Minjem-Tor. ca. 100 m ü. M. (Schlechter n. 17513. — Blühend im April 1907).

Die Art ist sehr nahe verwandt mit *M. oculata* Schlechter, zeichnet sich vor dieser aber aus durch die eiförmigen viel größeren Blätter, die ziemlich lang gestielten Inflorescenzen, die etwas größeren innen fast ganz kahlen Blüten und das größere Gynostegium. Die Pollinarien sind bei beiden Arten erheblich verschieden. Die Blüten der *M. gonoloboides* Schlechter sind hellgrün mit an der Spitze rötlichem Griffelkopf.

4. **M. oculata** Schltr. in K. Schum. u. Lauterb., Nachtr. (1905) p. 368.

Nordöstl. Neu-Guinea: an offenen Bachufern an Waldrändern im Torricelli-Gebirge, ca. 500 m ü. M. (Schlechter n. 14384. — Blühend im April 1902).

Auf die Unterschiede zwischen dieser Art und *M. gonoloboides* Schltr. habe ich schon oben aufmerksam gemacht. Bei der vorliegenden Art sind die Blätter länglich-elliptisch und kleiner, die Inflorescenzen sitzend oder fast sitzend und das Gynostegium kleiner und niedriger. Die Blüten sind grünlich, innen nach der Basis bräunlich, der Griffelkopf purpurviolett.

5. **M. mollis** Schltr. n. sp. — Frutex ramosus, alte scandens. Rami filiformes, valde flexuosi, laxe foliati, teretes, molliter tomentosi. Folia patentia vel patula, petiolata, late ovato-cordata, breviter acuminata vel spiculata, utrinque molliter tomentosula, superne demum subglabrata, petiolo molliter tomentosulo. Cymae subaxillares umbelliformi-abbreviatae, sessiles vel perbreviter pedunculatae, molliter tomentosulae. Flores pedicellati, in genere vix inter mediocres. Calycis segmenta suborbicularia, obtusa, extus molliter tomentosula, quam corolla 3—4-plo breviora. Corolla carnosula, usque infra medium 5-fida, lobis oblongis oblique obtusis, extus glabris, intus sparsim puberulis. Coronae foliola late rhombeo-ovata, subrostrato-acuminata, obtusiuscula, carnosa, antheras distincte superantia. Antherae trapezoideae, appendice hyalina rotundata, parvula. Pollinia erecto-patentia oblique obovato-oblongoidea, translatoribus perbrevibus cuneatis, retinaculo rhomboideo polliniis fere 3-plo minore. Stigmatis caput cylindraceo-oblongoideum, apice breviter excisum, coronae foliola bene excedens.

Eine hochkletternde dicht weichhaarige Liane, mit sehr schlanken locker beblätterten Zweigen. Die Blätter 5—10 cm lang, unterhalb der Mitte 4—8,5 cm breit, Blattstiel 1,5—3,5 cm lang. Inflorescenzen sitzend oder fast sitzend dicht 10—20-blütig. Blütenstiele 0,5—0,8 cm lang, dicht weichhaarig wie der Kelch. Blüten fleischig, etwa 7,5 cm lang. Gynostegium mit Griffelkopf 0,4 cm hoch. Koronaschuppen etwa 0,3 cm lang, nach unten viel breiter als die Antheren.

Nordöstl. Neu-Guinea: Liane in den Wäldern in der Nähe der Küste bei Paub, im Bezirke Eitape, ca. 20 m ü. M. (Schlechter n. 20003. — Blühend im August 1909).

Eine sehr gut gekennzeichnete Art, welche in der Belaubung am meisten der *M. papuana* Schltr. gleicht, in den Blüten aber den folgenden Arten viel näher steht. Die Blüten sind elfenbeinweiß.

6. **M. kaniensis** Schltr. n. sp. — Frutex ramosus, alte scandens. Rami filiformes, flexuosi, laxe foliati, teretes, rufo-hispiduli. Folia patentia

vel patula, petiolata, oblonga, breviter acuminata vel apiculata, subtus molliter fulvo-tomentosula, superne nervo medio puberulo excepto glabrata, petiolo fulvo tomentosulo. Cymae subsessiles, dense pluriflorae, fasciculiformes. Flores breviter pedicellati, in genere inter mediocres. Calycis segmenta suborbiculari-ovata, obtusa, extus dense fulvo hispidula, quam corolla plus duplo breviora. Corolla usque ad tertiam partem basilarem 5-fida, extus glabra, intus fauce puberula, lobis oblongis, apice obliquis, plica obliqua donatis. Coronae foliola subquadrata, apice ipso breviter acuminata, antheras superantia, basi truncata. Pollinia oblique obovoidea, translatoribus brevibus, retinaculo oblongoideo, polliniis paulo breviore. Stigmatis caput cylindraceo-conicum, apice breviter excisum, coronae foliola bene superans.

Eine hochkletternde Liane mit sehr schlanken locker beblätterten Zweigen. Blätter 9,5—19 cm lang, in der Mitte 4,5—7 cm breit, Blattstiel 1,5—2,5 cm lang. Blütenstände fast sitzend. Blütenstiele dicht behaart bis 0,4 cm lang. Blüten mittelgroß, ca. 1,1 cm lang. Gynostegium mit Griffelkopf ca. 0,7 cm hoch. Koronaschuppen etwa 4,5 mm lang.

Nordöstl. Neu-Guinea: Liane in den Wäldern des Kani-Gebirges, ca. 700 m ü. M. (Schlechter n. 17869. — Blühend im Juni 1908); Liane in den Wäldern des Ibo-Gebirges, ca. 1000 m ü. M. (Schlechter n. 17789. — Blühend im Mai 1908).

In dieser und den nächsten zwei Arten liegen nahe Verwandte einer Artengruppe der Gattung vor, welche auch weiter westlich auf den Molukken vorkommt. *M. kaniensis* Schltr. ist unter diesen eine kleinere Art und ausgezeichnet durch die abstehend behaarten Zweigen, die im Schlunde behaarte Korolla und den längeren Griffelkopf. Die Blüten sind elfenbeinweiß, mit braunbehaartem Kelch.

7. **M. Kempteriana** Schltr. n. sp. — Frutex ramosus, alte scandens. Rami filiformes, flexuosis, bene foliati, teretes, minutissime brunnescenti-tomentosuli. Folia patentia vel patula, petiolata, oblonga, obtusiuscula, basi subcordato-retusa, subtus minutissime et mollissime brunnescenti-tomentosula, superne sensim glabrata. Cymae abbreviatae, subsessiles vel brevissime pedunculatae, pluriflorae. Pedicelli breves brunnescenti-tomentosuli. Calycis foliola suborbicularia obtusissima, quam corolla fere 3-plo breviora, minutissime brunnescenti-tomentosula. Corolla usque ad quartam partem basilarem 5-fida, subrotata, utrinque glabra. Coronae foliola ovato-triangula, obtusiuscula, basi truncata, antheras paulo superantia. Pollinia oblique obovoidea, translatoribus horizontalibus, polliniis subduplo brevioribus, retinaculo ovoideo polliniis paulo minore. Stigmatis caput depressum, apiculo conico obtusiusculo ornatum, coronae foliola paulo superans.

Eine hochkletternde Liane mit schlanken gut beblätterten Zweigen. Blätter 12 bis 17 cm lang, in der Mitte 5—6 cm breit, Blattstiele 2,5—3 cm lang. Blütenstände stark verkürzt, meist fast sitzend, dicht und sehr kurz bräunlich behaart. Blüten ziemlich groß an ca. 4—6 mm langen Stielen. Corolla ca. 3 cm im Durchmesser fast tellerförmig ausgebreitet. Gynostegium ca. 0,7 cm hoch, mit 0,6 cm langen Koronablättchen.

Nordöstl. Neu-Guinea: Liane in den Wäldern des Kani-Gebirges ca. 800 m ü. M. (Schlechter n. 16751. — Blühend im November 1907).

Vor *M. kaniensis* Schlechter ist die vorliegende Art durch die am Grunde leicht ausgerandeten Blätter, die größeren Blüten mit vollständig kahler Korolla und die kurzsammetartige Behaarung der Zweige kenntlich. Die Blüten sind elfenbeinweiß mit cremegelber Korona.

Ich habe die Art meinem Gefährten in Neu-Guinea, Herrn A. KEMPTER gewidmet, welcher 1 1/2 Jahre hindurch mit mir die Strapazen und Freuden des Urwaldlebens teilte.

Fig. 9. *O—T.* *O* Blüte. *P* Gynostegium. *Q*, *R* Koronaschuppe. *S* Griffelkopf. *T* Pollinarium.

8. **M. sarcodantha** Schltr. n. sp. — Frutex ramosus, alte scandens. Rami filiformes, flexuosi, laxe foliati, teretes, tenuissime hispidulo-pilosi. Folia patentia vel patula, petiolata, elliptico-oblonga, acuminata, basi obtusissima vel subcordato-retusa, subtus brevissime et molliter tomentosula, petiolo subtomentoso-hispidulo superne leviter sulcato. Cymae subsessiles, dense 15—25-florae, fasculiformes. Flores pedicellati, in genere inter mediocres. Calycis foliola late ovalia obtusa, extus minute puberula, margine minute ciliata, quam corolla 3—4-plo breviora. Corolla carnosa usque ad tertiam partem basilarem 5-fida, tubo intus sparsim puberulo excepto glabra, lobis oblongis, obtusis, infra apicem intus plica laterali obliqua donatis. Coronae foliola oblonga, quarta parte apicali attenuata, apice ipso obtusa, antheras paulo superantes. Antherae oblongoideae, appendice hyalina parvula. Pollinia oblique oblongoidea, translatoribus perbrevibus subcuneatis, retinaculo oblongoideo polliniis duplo fere minore. Stigmatis caput crassiuscule obovoideum, apiculo exciso donatum, coronae foliola bene excedens.

Eine hochkletternde Liane mit sehr schlanken locker beblätterten Zweigen. Blätter ca. 15—18 cm lang, in der Mitte 7—8,5 cm breit, Blattstiel 2,5—4,5 cm lang. Blütenstände fast sitzend, doldenartig verkürzt, 15—25-blütig. Blüten ziemlich groß, an 0,5—0,7 cm langen, kurz behaarten Stielen. Korolla ca. 1,7 cm lang, mit schief abstehenden Lappen. Gynostegium mit Griffelkopf ca. 0,9 cm hoch. Koronaschuppen ca. 0,7 cm lang.

Nordöstl. Neu-Guinea: Liane in den Wäldern des Kani-Gebirges, ca. 1000 m ü. M. (SCHLECHTER n. 16956. — Blühend im Dezember 1907).

Unter den drei verwandten Arten ist diese die großblütigste. Die Behaarung der Zweige ist derjenigen von *M. kaniensis* Schltr. ähnlich, die Koronaschuppen und der Griffelkopf erinnern aber mehr an *M. Kempteriana* Schltr. Die Blütenfärbung ist wie bei den beiden anderen Arten elfenbeinweiß, außen aber etwas grünlich.

9. **M. fulva** Schltr. n. sp. — Frutex ramosus, alte scandens. Rami filiformes flexuosi, dense fulvo-velutini, teretes, laxe foliati. Folia patentia vel patula, graciliter petiolata, ovato- vel suborbiculari-cordata, apiculata, subtus-fulvo-velutina, superne demum glabrata, petiolo fulvo-velutino leviter sulcato. Cymae brevissime pedunculatae valde abbreviatae, dense 10—20-florae, fulvo-velutinae. Flores in genere inter majores, pedicellati. Calycis foliola late ovata, obtusa, fulvo-velutina, corolla fere 3-plo breviora. Corolla subrotata, usque ad tertiam partem basilarem 5-fida, extus glabra, intus lobis minutissime puberula, lobis oblique ovalibus, obtusis, carnosulis.

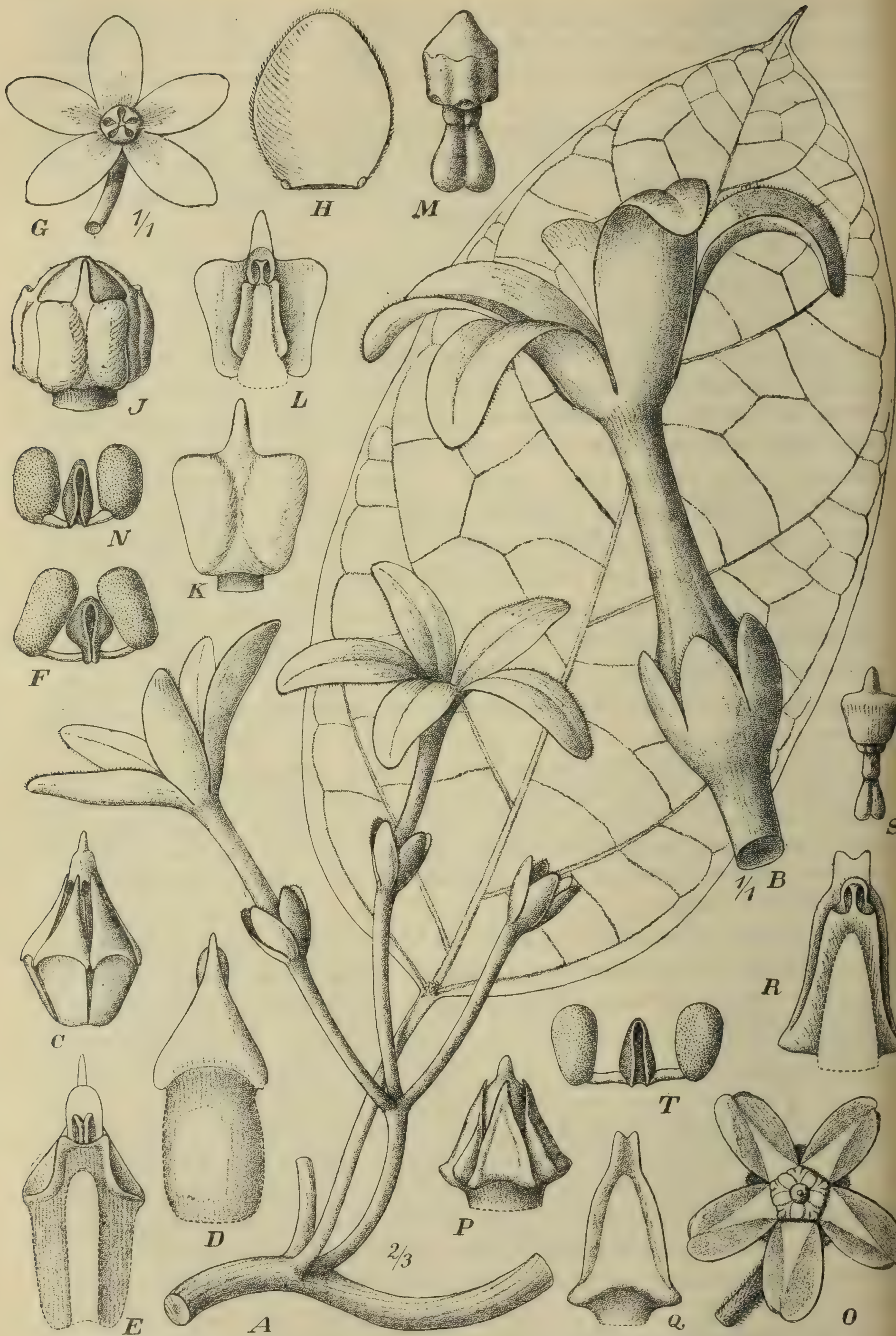


Fig. 9. *A—F Marsdenia praestans* Schltr., *G—N M. glabrata* Schltr., *O—T M. Kempteriana* Schltr.

Coronae foliola ovato-lanceolata, obtusa, basi truncata, antheras paulo excedentia. Antherae anguste trapezoideae, appendice hyalina parvula. Pollinia oblique ellipsoidea, translatoribus brevibus, retinaculo ellipsoideo polliniis subduplo minore. Stigmatis caput cylindraceo-oblongoideum, obtusum, apice breviter excisum, coronae foliola paulo sed distincte superans.

Eine hochkletternde Liane mit sehr schlanken locker beblätterten Zweigen. Blätter 7—13 cm lang, in der Mitte 5,5—10 cm breit, Blattstiel 2,5—6 cm lang. Blütenstände sehr kurz gestielt, wie die ganze Pflanze dicht gelbbraun-sammethaarig. Blütenstiele 1—1,3 cm lang. Korolla 2,7 cm im Durchmesser, innen in der Röhre kahl, an den Lappen sehr fein und kurz behaart. Gynostegium breit kugelförmig ca. 0,7 cm hoch. Koronaschuppen 5,5 mm lang.

Nordöstl. Neu-Guinea: Liane in den Wäldern am Fuße des Bismarck-Gebirges, ca. 300 m ü. M. (Schlechter n. 18522. — Blühend im Oktober 1908).

In den Blüten kommt die Art den drei letzten oben beschriebenen sehr nahe, doch hat sie vollständig verschiedene Blätter. Alle diese vier Arten zeichnen sich außerdem dadurch aus, daß sie am Grunde der Blätter auf dem Mittelnerv eine kleine Gruppe von warzenartigen Auswüchsen haben, die fast wie kleine Pilzwucherungen aussehen, aber in gleicher Weise an allen Blättern schon im ganz jungen Stadium erscheinen.

Die Blüten sind hellcremefarbig mit gelblicher Korona.

10. **M. wariana** Schltr. n. sp. — Frutex ramosus, alte scandens. Rami filiformes, flexuosi, laxe foliati, teretes, minutissime et tenuissime puberuli. Folia patentia vel patula, petiolata, oblonga, acuminata, basi cordata, utrinqe glabrata, petiolo glabro, superne leviter sulcato. Cymae umbelliformes, pauci-(2—4-)florae, pedunculo subglabro pedicellisque minute puberulis petiolo fere aequilongis. Flores in genere inter majores, erecto-patentes. Calycis foliola suborbicularia, obtusissima, margine minute ciliolata, extus sparsim et minute puberula, quam corolla fere 3-plo breviora. Corolla usque infra medium 5-fida, utrinque glabra, tubo campanulato, lobis patentibus, oblongis, obtusis, oblique subexcisis. Coronae foliola e basi quadrata lanceolato-producta, obtusa, infra medium carina transversa ornata, antheras distincte superantia. Antherae oblongo-quadratae, appendice hyalina parvula rotundata. Pollinia oblique oblongoidea, translatoribus brevissimis, retinaculo quadrato-ellipsoideo, quam pollinia multo minore. Stigmatis caput cylindraceum, apice depressum margine 5-gibbum, medio gibbo humillimo auctum, apices coronae haud superans.

Eine hochkletternde Liane mit schnurförmigen locker beblätten Zweigen. Blätter 7—10 cm lang, in der Mitte 3—4,5 cm breit, Blattstiele 2—2,5 cm lang. Blütenstände wenigblütige kurzgestielt. Blüten ziemlich groß. Korolla ca. 1,3 cm lang. Gynostegium 0,7 cm hoch.

Nordöstl. Neuguinea: in den Wäldern des Maboro-Gebirges, im Waria-Gebiete, ca. 1100 m ü. M. (Schlechter n. 19862. — Blühend im Juni 1909).

Mit dieser Art beginnt ein weiterer Formenkreis, zu welchem auch die beiden folgenden Spezies gehören. Die Art ist durch die Korona sehr gut vor den beiden anderen zu unterscheiden. Sehr auffallend ist die ungewöhnliche Form des Griffelkopfes, der

eher an einige *Cynanchinae* erinnert. Die Blüten sind grünlichgelb mit rot-violettem Griffelkopf.

11. **M. glabrata** Schltr. n. sp. — Frutex ramosus, alte scandens. Rami filiformes, flexuosi, laxe foliati, teretes, glabrati. Folia patentia vel patula, petiolata, elliptica vel oblonga, breviter acuminata, basi rotundata vel subcordato-retusa, glabra. Cymae umbelliformes, 4—8-florae, pedunculo pedicellisque glabratis, petiolo aequilongis vel paulo longioribus. Flores illis *M. warianae* Schltr. similes, erecto-patentes. Calycis foliola suborbiculari-elliptica, margine minutissime ciliolata, caeterum glabra, quam corolla 5—6-plo breviora. Corolla subrotata usque ad quartam partem basilarem 5-fida, lobis patentibus, oblongis, obtusis, glabris. Coronae foliola quadrata apice truncata in acumen breve obtusiusculum producta, antheras distincte superantia. Antherae trapezoideo-oblongae, appendice hyalina parvula, rotundata. Pollinia suborbiculari-ellipsoidea, translatoribus horizontalibus brevibus, retinaculo rhomboideo polliniis dimidio breviore. Stigmatis caput breviter conicum obtusum, foliola coronae paululo superans.

Eine kletternde Liane, mit schnurartigen lockerblätterigen Zweigen. Blätter 7 bis 11 cm lang, in der Mitte 4,3—6 cm breit. Blattstiel 1,7—2,7 cm lang. Blütenstände doldig verkürzt mit Stielen von der Länge des Blattstieles oder wenig länger, 4—8-blütig. Blüten ziemlich groß. Kelchblättchen ca. 0,4 cm lang. Korolla etwa 1,7 cm lang. Gynostegium mit Griffelkopf 0,6 cm hoch.

Nordöstl. Neu-Guinea: Liane in den Wäldern des Kani-Gebirges, ca. 500 m ü. M. (Schlechter n. 17618. — Blühend im April 1908).

Wie schon oben erwähnt, gehört die Art in die nähere Verwandtschaft der *M. wariana* Schltr. Sie unterscheidet sich vor jener durch die mehrblütigen Inflorescenzen, die kahlen Blütenstengel und Kelche, die Koronaschuppen, die Pollinien und den Narbenkopf. Die Blüten sind grünlich, innen weißlich, mit braunen Kelchblättchen.

Fig. 9 *G—N*. *G* Blüte, *H* Kelchzipfel, *J* Gynostegium mit Korona, *K L* Koronaschuppe, *M* Griffelkopf mit Ovarium, *N* Pollinarium.

12. **M. rotata** Schltr. n. sp. — Frutex ramosus, alte scandens. Rami filiformes, flexuosi, laxe foliati, glaberrimi. Folia patentia vel patula, petiolata, oblonga, acuminata, basi leviter cordata, utrinque glabra, textura subcoriacea. Cymae subsessiles, pauci- (1—2-)florae, fasciculiformes. Flores breviter pedicellati, in genere inter majores, illis *M. warianae* Schltr. similes. Calycis foliola suborbicularia, minutissime puberula et margine brevissime ciliolata, inaequimagua, quam corolla 4—6-plo breviora. Corolla usque ad tertiam partem basilarem 5-fida, utrinque glaberrima, tubo late campanulato, lobis patentibus, ovalibus, obtusis, apice oblique excisis. Coronae foliola quadrata, apice truncata cum acumine triangulo obtusiusculo, antheras distincte superantia. Antherae trapezoideo-oblongae, appendice hyalina parvula rotundata. Pollinia oblique ellipsoidea translatoribus brevibus, retinaculo lineari-oblongoideo longitudine pollinia distincte superante. Stigmatis caput e basi cylindrica dimidio superiore conico obtuso, coronae foliola superans.

Eine hochkletternde Liane mit schnurförmigen, locker beblätterten Zweigen. Blätter 4—8 cm lang, in der Mitte 1,4—3 cm breit, Blattstiele 0,8—1,3 cm, lang. Blütenstände 1—2-blütig fast sitzend. Blütenstiele etwa 0,5 cm lang, sehr kurz anliegend behaart. Kelchblättchen sehr ungleich groß. Korolla 1,2 cm lang. Gynostegium mit Griffelkopf ca. 0,7 cm hoch. Koronaschuppen 0,6 cm hoch.

Nordöstl. Neu-Guinea: kleinere Liane in den Wäldern des Torricelli-Gebirges, ca. 900 m ü. M. (Schlechter n. 20302. — Blühend im September 1909.

Eine sehr interessante und gut gekennzeichnete Art aus der Verwandtschaft der beiden vorigen. Sie ist leicht kenntlich durch die sehr kurzgestielten Blüten, schmälere Blätter, die breiteren Koronaschuppen und die sehr charakteristischen Pollinarien. deren Pollinien kürzer sind als die Klemmkörper, die Art ist offenbar selten, denn ich fand nur ein einziges Exemplar mit nur wenigen Blüten. Als Blütenfärbung habe ich notiert, gelbgrün, Korolla außen leicht braunrot überlaufen.

13. **M. arachnoidea** Schltr. n. sp. — Frutex ramosus, alte scandens. Rami filiformes, flexuosi, laxe foliati, teretes, pilosi. Folia patentia vel patula, petiolata, lanceolato-ligulata, acuta vel acuminata, basi subhastato-

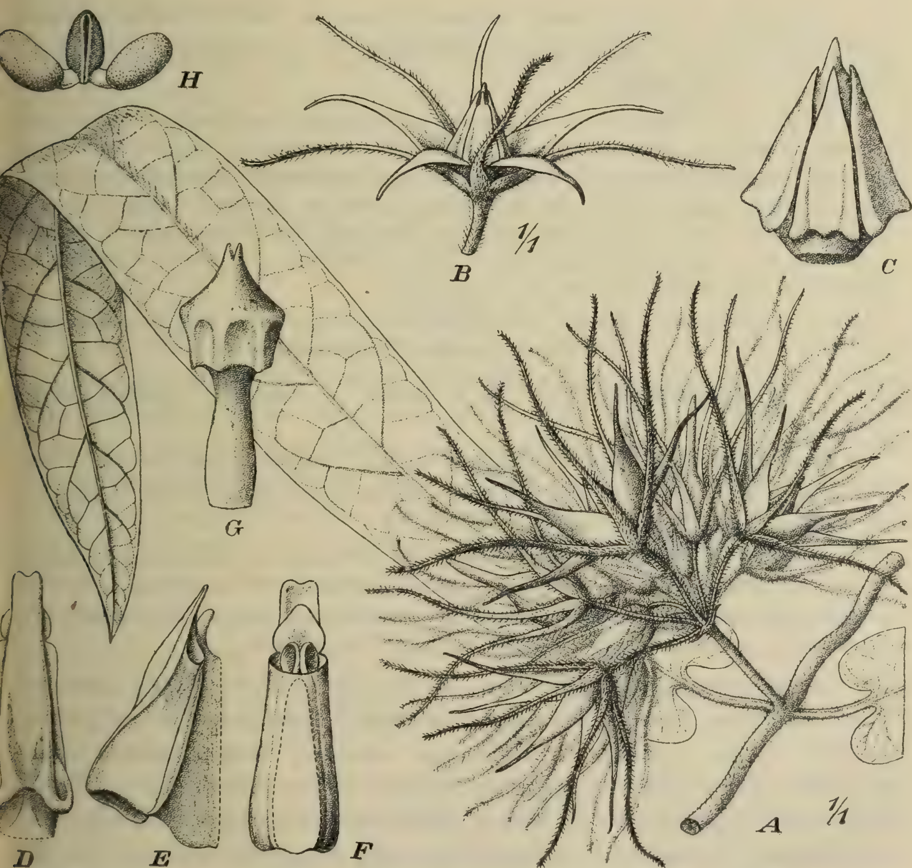


Fig. 10. *Marsdenia arachnoidea* Schltr.

cordata utrinque sparsim et minutissime puberula, superne demum glabrata, petiolo puberulo, leviter sulcato. Cymae breviter pedunculatae, umbelliformes, dense 20—30-florae, pedicellis pilosa, pedunculo fere aequilonga. Calycis segmenta e basi lanceolata filiformi-elongatis, hispidulo-pilosis, corollae lobos distincte superantia. Corolla subrotata usque ad tertiam partem basilarem 5-fida, utrinque glabra, lobis lanceolatis elongato-acuminatis. Coronae foliola ligulata, apice truncata, basin versus paulo dilatata, basi truncata, antheras paulo superantia. Pollinia oblique oblongoidea, erecto-patentia, translatoribus brevibus cuneatis, retinaculo rhomboideo quam pollinia dimidio breviore. Stigmatis caput apice conicum leviter excisum, coronae foliola paulo superans.

Eine kleinere hochkletternde Liane mit schnurförmigen Zweigen. Blätter 10—17 cm lang, in der Mitte 1,4—2,3 cm breit, über der Basis oft etwas breiter. Blütenstände auf 1—1,5 cm langem Stiel, dicht 20—30-blütig. Blütenstiele 1—1,5 cm lang, fein und kurz behaart. Kelchzipfel abstehend ca. 2,7 cm lang, oft leicht gebogen, Korolla ausgebreitet ca. 4,5 cm im Durchmesser. Gynostegium kugelförmig, ca. 0,8 cm hoch. Koronaschuppen 0,7 cm lang.

Nordöstl. Neu-Guinea: kleinere Liane in den Wäldern oberhalb Dschischungari, im Wariagebiet, ca. 1000 m ü. M. (Schlechter n. 19845. — Blühend im Juni 1909).

Eine sehr merkwürdige Pflanze, über deren Zugehörigkeit zu *Marsdenia* ich anfangs sehr im Zweifel war und auch jetzt noch nicht ganz befriedigt bin. Die Blüten erinnern eher an ein *Brachystelma* mit den dünnen, lang abstehenden behaarten Kelchzipfeln. Das Gynostegium und die Korona zeigen aber, soweit ich bis jetzt erkennen konnte, keine Merkmale, welche eine Abtrennung von *Marsdenia* rechtfertigen würden. Jedenfalls steht die Art in der Gattung bisher völlig isoliert da. Die Blüten einschließlich des Kelches sind dunkelviolettrot, die Korona grün.

Fig. 10. *A* Zweigstück, *B* Blüte, *C* Gynostegium mit Korona, *D E F* Koronaschuppe mit Anthere, *G* Griffel, *H* Pollinarium.

14. **M. elephantina** Schltr. in K. Schum. u. Lauterb., Nachtr. (1905) p. 367.

Nordöstl. Neu-Guinea: Liane in den Wäldern am oberen Nuru, auf dem Wege vom Ramu zur Küste, ca. 150 m ü. M. (Schlechter n. 14610. — Blühend im Februar 1902).

Leider ist es mir auch während meiner letzten Expedition nicht gelungen, Blätter der Art zu erhalten, da ich die Pflanze nicht wiederfand. So besteht mein Material immer noch nur aus dem abgefallenen Blütenmaterial, welches ich im Februar 1902 am Standort aufsammelte. Die Blütenfärbung ist elfenbeinweiß.

15. **M. praestans** Schltr. n. sp. — Frutex ramosus, alte scandens. Rami filiformes, flexuosi, laxe foliati, glabrati. Folia patentia vel patula, petiolata, ovalia, breviter acuminata, basi obtusata, utrinque glabra, subtus pallidiora, petiolo glabro, superne leviter sulcato. Cymae subaxillares, pedunculatae, pauci- (3—5)-florae, pedunculo pedicellisque glabris fere aequilongis. Flores erecto-patentes speciosi, in genere maximi, illis *M. speciosae* Baill. similes, sed majores. Calycis segmenta paulo inaequilonga,

ovalia, obtusa minutissime et brevissime ciliolata, caeterum glabra. Corolla e basi paulo ampliata in tubum cylindricum producta, lobis erecto-patentibus oblique oblongis, obtusis, margine exteriore minutissime ciliatis, tubo subaequilongis, tubo intus supra basin sparsim setulis reversis pilosulo. Coronae foliola ovato-triangula subulato-acuminata antheras paulo superantia. Antherae trapezoideo-quadratae, appendice hyalina ovali obtusa, glabra. Pollinia oblique oblongoidea, translatoribus horizontalibus, polliniis duplo brevioribus, retinaculo obovoideo, pollinis dimidio fere minore. Stigmatis caput cylindraceum, conico-apiculatum, apices coronae distincte superans.

Eine hochkletternde Liane mit sehr schlanken locker beblätterten Zweigen. Blätter 18—20 cm lang, in der Mitte 10—12 cm breit, Blattstiele 4,5—5 cm lang. Blütenstände 3—5-blütig, auf 4—5 cm langem Stiel. Blütenstiele ca. 5 cm lang. Kelchblättchen 5—8 mm lang. Korollaröhre ca. 4 cm lang, über dem Grunde 0,9 cm, am Schlunde 0,4 cm im Durchmesser, Korollalappen ca. 4 cm lang. Gynostegium ca. 1 cm hoch.

Nordöstl. Neu-Guinea: Liane in den Wäldern des Torricelli-Gebirges, am Rin-Tejao, ca. 800 m ü. M. (Schlechter n. 20126. — Blühend im September 1909).

Die zweite Art der Sektion *Stephanotis* aus Neu-Guinea. Die Art ist aber infolge ihrer langen Blüten recht verschieden von *M. elephantina* Schltr. zeigt vielmehr eine Verwandtschaft an mit *M. speciosa* Baill. von Neu-Kaledonien. Die sehr wohlriechenden Blüten sind weiß, später leicht rosa.

Die Pflanze verdiente noch mehr als *M. floribunda* (R. Br.) Schltr., die allgemein bekannte *Stephanotis*, in europäischen Gärten in Kultur genommen zu werden.

Fig. 9 *A—F*. *A* Zweigstück, *B* Blüte, *C* Gynostegium mit Korona, *D*, *E* Koronaschuppe mit Anthere, *F* Pollinarium.

Tylophora R. Br.

Eine der schwierigsten Asclepiadaceen-Gattungen der alten Welt liegt in *Tylophora* R. Br. vor, von welcher wir bereits gegen 120 Arten kennen. Die Bestimmung dieser Arten wird umsomehr erschwert, als die Literatur sehr zerstreut ist und eine neuere Zusammenstellung nur von den afrikanischen und den indischen Arten vorliegt. Der Schwerpunkt der Gattung liegt aber hauptsächlich im malaiischen Archipel und auf den Philippinen. Nach Osten geht sie bis nach den Samoa-Inseln, nach Westen bis West-Afrika. Einige der Arten entwickeln sich zu kleinen Lianen, doch der größere Teil besteht aus kleineren Schlingern, welche mit Vorliebe zwischen Gesträuch und an kleineren Bäumen emporsteigen. Viele erreichen nicht einmal eine Länge von einigen Metern. In Indien und in West-Afrika treffen wir eine sehr charakteristische Gruppe an, welche aus aufrechten kleinen Stauden besteht.

In unserem Gebiete ist die Zahl der Arten eine recht beschränkte, denn einschließlich der hier aufgeführten sind bisher nur 7 Arten bekannt, die sechs hier erwähnten und *T. perlaxa* Schltr. von Britisch Papua. Wie es scheint, haben die Arten zumeist eine ziemlich lokale Verbreitung.

Die Gattung ist von Franchet mit *Cynanchum* L. vereinigt worden, aber sicher zu Unrecht, wie auch neuerdings allgemein anerkannt wird, denn beide gehören in völlig zu trennende Triben.

1. **T. polyantha** Volkens in Engl. Bot. Jahrb. XXXI (1902) p. 473.

Karolinen: in der Kulturregion und in den Berggehölzen der Insel Yap (G. Volkens n. 134. — Blühend im Dez. 1899).

Die Art erinnert unter den bekannten an *T. tenuis* Bl., hat aber größere Blätter von anderer Form. Die Pflanze, welche ich als *T. polyantha* Schltr. veröffentlicht habe, muß, da die Volkenssche Art die ältere ist, einen anderen Namen erhalten und sei hiermit *T. Wigmaniana* Schltr. benannt, nach dem hochverdienten langjährigen Inspektor des Botan. Gartens in Buitenzorg, Herrn H. J. Wigman sen.

2. **T. kenejiana** Schltr. n. sp. — Fruticulus parum ramosus, alte scandens, gracillimus. Rami filiformes, flexuosi, laxe foliatia, teretes, glabri. Folia erecto-patentia vel patula, petiolata, ovato-cordata, acuminata, utrinque glabra, textura tenuiora. Cymae extraaxillares, ramosae, effusae, folia vulgo aequantes, laxe multiflorae, pedunculo petiolis aequilongo pedicellisque filiformibus subglabris. Flores in genere mediocres, erecto-patentes. Calycis foliola ovata obtusiuscula, sparsissime pilosa, quam corolla 3—4-plo breviora. Corolla subrotata usque ad tertiam partem basilarem 5-fida, lobis oblongis, obtusis, glabris, vix obliquis. Coronae squamae late rhombeo-ovatae, obtusiuscule acuminatae, carnosae, basin antherarum attingentes. Antherae quadratae parvulae squamis coronae bene angustiores, marginibus cartilagineis basi subfalcato-acutatis, appendice hyalina parvula semiorbiculari. Pollinia oblique oblongoidea, erecta, translatoribus tenuibus, quam pollinia subduplo brevioribus, retinaculo anguste oblongoideo polliniis aequilongo. Stigmatis caput subdepresso-obtusissimum, antheras haud superans. Folliculi inflati, oblongoidei.

Eine kleine, wenig verzweigte, sehr schlanke Liane mit fadenförmigen, locker beblätterten Zweigen. Blätter 8—13 cm lang, unterhalb der Mitte 5,5—7 cm breit, Blattstiele oben leicht gefurcht, kahl, 2,5—4 cm lang. Blütenwickel mit wenigen, spreizenden Ästchen, locker vielblütig, etwa von der Länge der Blätter. Blütenstiele fast kahl, ca. 1 cm lang. Kelchzipfel etwa 1,25 mm lang. Korolla radförmig, 4,5 mm lang. Gynostegium am Grunde breit kegelförmig, ca. 1,25 mm hoch.

Nordöstl. Neu-Guinea: in den Wäldern bei Kubai, im Kenejiatale, ca. 150 m ü. M. (Schlechter n. 18930. — Blühend im Dezember 1908).

Als nächstverwandte der vorliegenden Art möchte ich *T. perlaxa* Schltr. ansehen, soweit die Arten von Papuasien in Betracht kommen. Sie ist aber gut unterschieden durch die Form der Blätter und die viel breiteren Koronaschuppen, sowie durch die Pollinarien. Die Früchte sind für eine Art dieser Verwandtschaft stark aufgeblasen und deuten auf eine Verwandtschaft mit *T. physocarpa* Schltr. hin.

3. **T. Rechingeri** Schltr. in sched.

Salomon-Inseln: Shortlandinsel Paperang, schlingend am Rande der Wälder (K. u. L. Rechinger n. 4424. — Blühend im September 1905).

Die breiten Koronaschuppen verweisen diese Art in die Nähe von *T. kenejiana* Schltr., jedoch sind die Blüten von bedeutend dickerer Konsistenz und die Pollinarien

recht verschieden, die Pollinien viel breiter, die Translatoren bedeutend kürzer und der Klemmkörper viel kleiner.

Die Art wird demnächst an anderer Stelle beschrieben werden.

4. **T. glabriflora** (Warb.) Schltr. in K. Schum. u. Lauterb. Nachtr. (1905) p. 354. — *Gongronema glabriflorum* Warb. in Engl. Bot. Jahrb. XIII (1890) p. 411.

Bismarck-Archipel: Neu-Pommern, im Gebüsch auf der Gazelle-Halbinsel (O. Warburg n. 21321. — Blühend im Jahre 1889); Häufig im Strandwalde bei Massawa, ca. 10 m ü. M. (Schlechter n. 13702. — Blühend im November 1901).

Wie ich bereits früher betonte, ist die Pflanze eine echte *Tylophora* und hat nichts mit den echten *Gongronema*-Arten zu tun, wie Warburg annahm. Die Art ist keineswegs selten an Wegrändern und in Gebüschen auf der Gazelle-Halbinsel.

5. **T. bukana** Schltr. in sched.

Salomon-Inseln: an Waldrändern bei dem Eingeborenendorfe Jeta auf der Insel Buka (K. u. L. Rechinger n. 4416. — Blühend im September 1905).

Infolge ihrer ziemlich starken, aber sehr kurzen Behaarung auf der Unterseite der Blätter habe ich die Art neben *T. Hellwigii* Warbg. untergebracht, doch unterscheiden sich beide Arten recht gut schon äußerlich durch die Form der Blätter und die bei *T. Hellwigii* Warbg. ungleich dichtere, sammetartige Behaarung. Wie es scheint, ist die Art auf den Salomon-Inseln endemisch.

6. **T. Hellwigii** Warb. in Engl. Bot. Jahrb. XIII (1890) p. 410.

Nordöstl. Neu-Guinea: an Waldrändern auf dem Sattelberg (F. C. Hellwig n. 527; O. Warburg n. 21323. — Blühend im April 1889).

Eine sehr charakteristische Art, welche vollständig mit einer kurzen sammetartigen Behaarung bedeckt ist. Schon dadurch ist sie äußerlich vor allen anderen Arten unschwer kenntlich. In der Blattform ähnelt sie der *T. kenejiana* Schltr., in den Blüten dagegen mehr der *T. glabriflora* (Warbg.) Schltr., doch sind bei *T. Hellwigii* Warbg. auch die Blüten behaart. Über die Färbung der letzteren liegen keine Angaben vor.

Heterostemma W. et Arn.

Von der Gattung *Heterostemma* W. et Arn. waren bisher etwa ein Dutzend Arten bekannt gewesen. Diese verteilten sich über ein Gebiet, welches sich von Indien über die Sunda-Inseln und Philippinen bis Neu-Guinea erstreckt. Die einzige von Neu-Guinea bekannte Art war das von mir im Jahre 1905 beschriebene *H. papuanum* Schltr., welches ich im Überschwemmungswalde der Ramu-Ebene entdeckt hatte. Nun liegen bereits hier fünf verschiedene Arten vor, welche im Gebiete unter recht ungleichen Verhältnissen auftreten. *H. papuanum* Schltr. ist nur in den Galerie- und Überschwemmungswäldern zu finden, andere Arten wie *H. collinum* Schltr. und *H. membranifolium* (K. Schum.) Schltr. sind im Hügellande an Waldrändern und zwischen Gebüsch anzutreffen, während *H. kaniense* Schltr. und *H. montanum* Schltr. Bewohner der Bergwälder sind.

Alle Arten sind kleinere Lianen, welche sehr schlanke, selten über 2 cm im Durchmesser erreichende Hauptstämme haben, dazu aber zuweilen recht beträchtliche Länge erreichen.

Die Arten sind äußerlich alle einander sehr ähnlich und oft nur nach genauer Analyse zu unterscheiden. So z. B. gleichen einige Arten aus Indien und von den Philippinen vollkommen den hier aufgeführten. Die charakteristischsten Merkmale können wir der Korollaform und vor allen Dingen den Koronaschuppen entnehmen, welche bei den einzelnen Arten in ihrer Form und Struktur ganz beständig sind. Auch die Färbung der Blüten ist bei den einzelnen Arten durchaus konstant.

1. **H. papuanum** Schltr. in K. Schum. u. Lauterb. Nachtr. (1905) p. 369.

Nordöstl. Neu-Guinea: Liane in den Überschwemmungswäldern am oberen Ramu, ca. 120 m ü. M. (Schlechter n. 14110. — Blühend im Januar 1902); Liane in den Galeriewäldern am Kenejia und Malia unfern der Saugueti-Etappe, ca. 300 m ü. M. (Schlechter n. 18877. — Blühend im November 1908).

Unter den übrigen Arten des Gebietes ist *H. papuanum* Schltr. in den Koronaschuppen dem *H. collinum* Schltr. am ähnlichsten, doch ist bei letzterem der Mittellappen der Koronaschuppen länger und die Pollinarien sind verschieden, besonders der Klemmkörper bei *H. papuanum* Schltr. schmäler. Die Blütenfärbung ist goldgelb.

2. **H. collinum** Schltr. n. sp. — Frutex ramosus, alte scandens. Rami filiformes, laxe foliati, teretes, unifarium puberuli. Folia patentia vel patula, petiolata, ovato-elliptica, acuminata, basi late cuneata, utrinque glabra, petiolo superne leviter sulcato, glabrato. Cymae subaxillares pedunculati, subumbellatim abbreviati, umbelliformes, pedunculo petiolo fere aequilongo, pedicellis filiformibus inaequilongis. Flores in genere inter minores, illis *H. papuani* Schltr. similes, sed paulo minores. Calycis foliola ovata, obtusa, minutissime puberula et ciliolata, quam corolla multo minora. Corolla subrotato-campanulata, usque ad medium fere 5-lobata, extus minute puberula, intus glabra, lobis late ovato-triangulis, breviter acuminatis. Corona stellata, foliolis erecto-patentibus, oblongo-ligulatis, obtusissimis, superne callo trilobato ornatis, lobis lateralibus oblongis obtusis, margines folioli superantibus, intermedio fere triplo longiore altius adnato apice libero adscendente. Antherae quadratae, apice angustissime hyalino-marginatae. Pollinia suborbiculari-quadrata, apice latere interiore carina triangula ornata, translatoribus perbrevibus, retinaculo rhomboideo, minuto. Stigma gereris, subdepresso-obtusissimum.

Eine sehr schlanke Liane mit schnurartigen, locker beblätterten Zweigen. Blätter 6—10 cm lang, in der Mitte 4,5—5,5 cm breit, Blattstiele 2—3,5 cm lang. Blütenstände fast doldig verkürzt, vielblütig. Die Blütenstiele 1,5—2,3 cm lang, sehr fein. Kelchzipfel 1,5 mm lang, ca. 1,4 cm im Durchmesser, sehr breit-glockig, fast radförmig. Koronaschuppen etwa 1,25 mm lang, der Mittellappen des Kallus etwa 1 mm lang. Gynostegium ca. 1,5 mm hoch.

Nordöstl. Neu-Guinea: zwischen Gebüsch an Waldrändern bei der Kaulo-Etappe, ca. 180 m ü. M. (SCHLECHTER n. 17272. — Blühend im Februar 1908).

Die Art ist sehr nahe verwandt mit *H. papuanum* Schltr. scheint mir aber verschieden durch die am Grunde mehr keilförmigen Blätter, etwas kleinere Blüten, die stärker behaarten Kelchzipfel und die Unterschiede in den Koronaschuppen. Die letzteren sind bei der vorliegenden Pflanze länger und stumpfer und der dreilappige Kallus ist hier ebenfalls länger mit längeren Seitenläppchen. Die Pollinarien zeigen ebenfalls Verschiedenheiten, so ist der Kiel an der Innenseite der Pollinarien hier dreieckig und kurz, während er bei *H. papuanum* Schltr. sich lang über die ganze Innenseite als schmale Leiste erstreckt. Die Klemmkörper sind bei *H. papuanum* Schltr. schmal länglich, bei *H. collinum* Schltr. rhomboid. Die Blüten sind auch hier goldgelb.

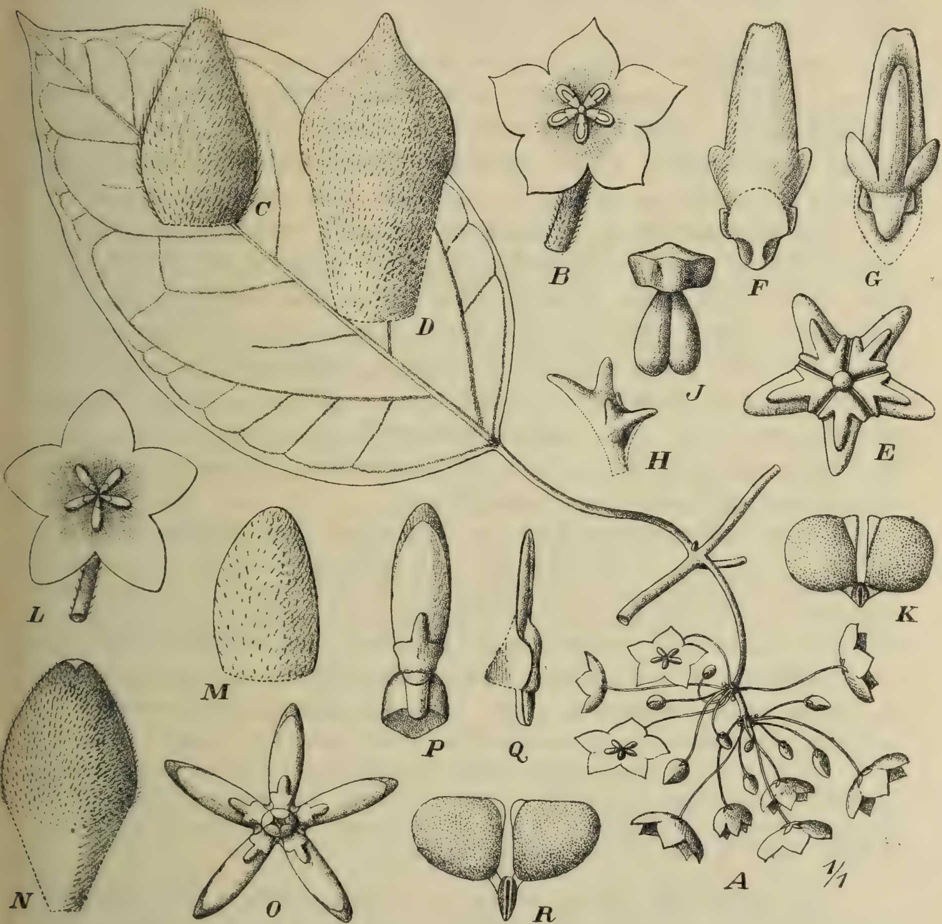


Fig. 11. *A—K Heterostemma collinum* Schltr., *L—R H. montanum* Schltr.

Fig. 11 *A—K*. *A* Zweigstück, *B* Blüte, *C* Kelchzipfel, *D* Korollasegment, *E* Korona, *F—H* Koronaschuppe mit Anthere, *I* Griffelkopf mit Ovarium, *K* Pollinarium.

3. **H. membranifolium** (K. Schum.) Schltr. — *Gongronema membranifolium* K. Schum. in Notizbl. Bot. Gart. Mus. Berl. II. (1898) p. 140.

Bismarck-Archipel: Neu-Pommern, im Waldtale bei Ralum auf der Gazelle-Halbinsel (F. Dahl. — Blühend im Januar 1897).

Die Pflanze gehört keinesfalls zur Gattung *Gongronema* Dcne., sondern ist eine ganz typische *Heterostemma*-Art. Als solche steht sie etwa in der Mitte zwischen *H. collinum* Schltr. und *H. kaniense* Schltr., da die Koronaschuppen einen Kallus besitzen, dessen Seitenlappen über den Rand hinweg ragen, während der Mittellappen wie bei *H. kaniense* Schltr. verkürzt ist. Über die Blütenfärbung liegen keine Angaben vor.

4. **H. kaniense** Schltr. n. sp. — Frutex volubilis, alte scandens. Rami filiformes, flexuosi, laxe foliati, teretes, glabri. Folia erecto-patentia vel patula, petiolata, elliptica, obtusiuscule acuminata, basi obtusa, glabrata, petiolo superne leviter sulcato, glabro. Cymae subaxillares, umbelliformi-abbreviatae, breviter pedunculatae, multiflorae, pedicellis inaequilongis. Calycis foliola ovata, obtusa, minutissime puberula et ciliata, quam corolla multo breviora. Corolla subrotato-campanulata, usque supra medium 5-lobata, extus minutissime puberula, intus glabra, lobis triangulis subacutis, minutissime ciliatis. Corona stellata, foliolis subpatentibus, oblongis, obtusis, supra basin callo brevi aequaliter trilobulato, foliolo aequilato ornatis. Antherae rotundato-quadratae, appendice minute hyalino-marginata. Pollinia quadrato-orbicularia, apice margine interiore carina triangula donata, translatoribus brevissimis, retinaculo rhomboideo, minuto. Stigmatis caput subdepresso-obtusissimum, obtuse 5-angulatum.

Eine sehr schlanke kleinere Liane mit schnurartigen, locker beblätterten Zweigen. Blätter 4,5—8 cm lang, in der Mitte 2,5—4 cm breit, Blattstiele 1,3—2,5 cm lang. Blütenstände doldenartig verkürzt, vielblütig, auf 0,5—1 cm langem Stiel. Blütenstiele sehr fein, 1,5—2 cm lang, sehr fein und kurz behaart. Kelchzipfel 1,5 mm lang. Korolla 1,5 mm im Durchmesser. Koronaschuppen 3 mm lang. Gynostegium 1,75 mm hoch.

Nordöstl. Neu-Guinea: Liane in den Wäldern des Kani-Gebirges, ca. 800 m ü. M. (Schlechter n. 17213. — Blühend im Januar 1908).

Eine charakteristische Art, welche kleinere Blätter hat als die übrigen im Gebiete. Die Korona mit ihren verhältnismäßig breiten Schuppen und dem sehr kurzen, gleichmäßig dreilappigen Kallus läßt sie leicht erkennen. Die Lappen der Blumenkrone sind mehr dreieckig und kürzer als bei *H. montanum* Schltr., dem unsere Art am nächsten steht. Ihre Blüten sind gelb mit feinen braunen Stricheln.

5. **H. montanum** Schltr. n. sp. — Frutex ramosus, alte scandens. Rami filiformes, flexuosi, laxe foliati, unifariam puberuli, teretes. Folia erecto-patentia vel patula, petiolata, elliptica acuminata, basi rotundata, utrinque glabra, petiolo superne leviter sulcato, glabro. Cymae subaxillares, breviter pedunculatae, umbelliformi-abbreviatae, multiflorae, pedicellis minute puberulis, inaequilongis. Calycis foliola ovalia, minute et sparsim puberula et ciliata, quam corolla multo breviora. Corolla subrotato-campanulata, extus sparsim et minutissime puberula, intus glabra, usque infra medium 5-lobata, lobis ovatis, acutis, margine exteriore minutissime ciliatis. Coronae

foliola horizontaliter patentia, oblongo-ligulata, obtusa, apice breviter tenuimarginata, supra basin callo parvulo trilobulato ornata, lobulis lateralibus brevibus, intermedio paulo longiore. Antherae rotundato-quadratae, appendice anguste hyalino-marginata. Pollinia suborbiculari-quadrata, apice margine interiore carina triangula ornata, translatoribus perbrevibus, retinaculo oblongoideo, minuto. Stigmatis caput subdepresso-obtusissimum.

Eine sehr schlanke, hochkletternde Liane mit schnurartigen, locker beblätterten Zweigen. Blätter 5—10 cm lang, in der Mitte 2,5—6 cm breit, Blattstiele 1,8—3 cm lang. Blütenstände denen des *H. kaniense* Schltr. ähnlich; Blütenstiele 2—3 cm lang. Kelchzipfel kaum 1,25 mm überragend. Blumenkrone annähernd 2 cm im Durchmesser. Koronaschuppen 0,3 cm lang, Gynostegium 1,5 mm hoch.

Nordöstl. Neu-Guinea: Liane in den Nebelwäldern des Finisterre-Gebirges, ca. 1300 m ü. M. (Schlechter n. 19057. — Blühend im Januar 1907).

Unter den Arten des Gebietes ist diese die großblütigste. Sie ist mit *H. kaniense* Schltr. am nächsten verwandt, jedoch durch die Koronaschuppen gut unterschieden. Die Blüten sind außen hellgelb, innen schmutzig-goldgelb dicht violett gestrichelt, die Korona violettbraun.

Fig. 11 *L—R*. *L* Blüte, *M* Kelchzipfel, *N* Korollasegment, *O* Korona, *P—Q* Koronagriffel mit Anthere, *R* Pollinarium.

Sarcolobus R. Br.

Die kleine Gattung *Sarcolobus* R. Br. enthält nunmehr knapp ein Dutzend Arten, deren Verbreitungsgebiet sich von Indien über den malayischen Archipel bis nach Papuasien ausdehnt. Eine auffallende Tatsache im Auftreten dieser Pflanzen ist der Umstand, daß sie sämtlich Bewohner der Küstenformationen ihrer Heimatländer sind. Wohl keine einzige Art geht weiter inland. Gewöhnlich findet man diese Pflanzen, welche alle kleine bis etwa 1,50 m lange Schlinger sind, in der Formation, welche direkt hinter den Mangroven beginnt oder in sandigem Boden direkt an der Küste. Die Arten sind nahe untereinander verwandt und bedürfen zum Teil noch näherer Untersuchung und Vergleichung.

Die Gattung ist besonders bemerkenswert, weil ihre Samen wie die der Periplocaceen-Gattung *Finlaysonia* Wall., welche ebenfalls am Rande der Mangrove-Formation vorkommt, nicht den sonst üblichen Haarschopf tragen, sondern völlig kahl sind. Offenbar liegt hier eine Anpassung zum Zwecke ihrer Verbreitung durch das Wasser vor.

1. **S. retusus** K. Schum., Fl. Kais. Wilhelmsl. (1889) p. 109; *S. submucronatus* Warbg. in Fedde, Reportor. III (1907) p. 309.

Nordöstl. Neu-Guinea: am Strande in der Umgebung von Eitape, ca. 5 m ü. M. (Schlechter n. 19969. — Blühend im August 1909); Küstenpflanze im Strandgebüsch bei Hatzfeldthafen (M. Hollrung, O. Warburg n. 21320. — Blühend im Jahre 1889); bei Kelana (F. C. Hellwig n. 37.

— Blühend im Juli 1888); bei Bussum (F. C. Hellwig n. 676a. — Blühend im April 1889); bei Finschhafen (M. Hollrung n. 2. — Blühend im April 1886); (F. C. Hellwig n. 217. — Blühend im Januar 1889).

Bismarck-Archipel: Neu-Lauenburg-Gruppe, auf der Insel Mioko (O. Warburg n. 21319. — Blühend im Jahre 1889).

S. submucronatus Warbg., welcher erst neuerdings veröffentlicht wurde, kann ich von der *S. retusus* K. Schum. nicht trennen, auch hatte schon Schumann selbst die offenbar der Warburgschen Beschreibung zugrunde liegenden Exemplare im Berliner Herbar bei *S. retusus* K. Schum. eingereiht.

Am leichtesten ist die Art durch die Form der Blätter vor den übrigen zu erkennen. Diese sind oft fast kreisrund und an der Spitze nicht selten leicht ausgerandet, stets mit einem scharf abgesetzten kleinen Spitzchen (apiculus) versehen. In den Blüten ist sie den beiden anderen Arten ähnlich. Die Blumenkrone ist gelb, fein braunpunktiert.

2. S. **sulphureus** (Volkens) Schltr. — *Tylophora sulphurea* Volkens, in Engl. Bot. Jahrb. XXXI (1902) p. 473.

Karolinen: im Strandgebüsch und in den Berggehölzen (G. Volkens n. 134. — Blühend im Januar 1900).

Diese Pflanze ist ebenfalls ein typischer *Sarcolobus*, der dem *S. multiflorus* K. Schum. am nächsten steht, sich aber durch die Blattform und die Blütenfärbung von letzterem unterscheidet. Die Blätter sind nach den Angaben von Prof. Volkens etwas sukkulent, sie haben ein sehr kurzes Spitzchen, ähnlich wie *S. retusus* K. Schum, sind aber meist viel größer und mehr länglich. Die Blüten sind schwefelgelb, innen fein braunpunktiert.

3. S. **multiflorus** K. Schum. u. Lauterb., Fl. deutsch. Schutzgeb. Süds. (1901) p. 509.

Nordöstl. Neu-Guinea: an der Mündung und in der Umgebung des Bumi-Flusses unweit Finschhafen (C. Lauterbach n. 443. — Blühend im Juli 1890).

Wie schon von Schumann näher ausgeführt worden ist, unterscheidet sich die Art vor *S. retusus* K. Schum. durch die Blattform.

Brachystelma R. Br.

Die plötzliche Entdeckung einer Brachystelma-Art in den Grassavannen im Innern von Neu-Guinea war anfangs für mich eine große Überraschung, umso mehr, als die östlichste Grenze des Vorkommens der Gattung bisher in Hinter-Indien resp. in Siam und Burma angenommen wurde. Dieses scheinbare Rätsel habe ich inzwischen jedoch lösen können, denn ich konnte feststellen, daß die in Australien beheimatete Gattung *Microstemma* R. Br. ebenfalls mit *Brachystelma* R. Br. identisch ist und ferner erhielt ich neuerdings auch Material einer neuen *Brachystelma*-Art von den Philippinen, so daß tatsächlich die Verbindung schon eher erklärlich wird. Beachtenswert bleibt aber immerhin die Tatsache, daß aus der gesamten malayischen Inselwelt bisher noch gar keine Spur der Gattung bekannt geworden ist.

Die hier beschriebene *B. papuanum* Schltr. zeigt bei näherem Vergleich am meisten Annäherung an *B. microstemma* Schltr. (*Microstemma*

tuberosum R. Br.), während die zweite australische Art *B. glabriflorum* (F. v. M.) Schltr. (*Microstemma glabriflorum* F. v. M.) durch die kahlen Blüten und auch in sonstigen Charakteren mehr abweicht.

Nach strengen Nomenklaturgesetzen hätte ich der Gattung *Microstemma* R. Br. vor *Brachystelma* R. Br. den Vorrang lassen müssen, da ersteres im Jahre 1808, das letztere dagegen erst 1822 geschaffen wurde. Doch besitzt *Microstemma* zurzeit zwei Arten, während *Brachystelma* deren etwa 50—60 haben dürfte. Unter diesen Umständen hielt ich es für angebracht, um nicht so viele neue Namen schaffen zu müssen, *Brachystelma* R. Br. beizubehalten und *Microstemma* R. Br. einzuziehen.

Die hier beschriebene Art wächst unter den gleichen Verhältnissen wie die hinterindischen in Grassavannen.

1. **Br. papuanum** Schltr. n. sp. — Herba perennis, erecta, gracilis. Cormus semiglobosus, depressus. Caulis gracilis, simplex vel subsimplex, basi paulo compressus, glaber, sparsim foliatus. Folia anguste linearia, acuta, glabra, saepe valde reducta. Cymae sessiles fasciculiformes, pauciflorae versus apicem caulis, pedicellis filiformibus, sparsim puberulis. Flores patentes vel patuli, illis *B. microstemma* Schltr. similibus, in genere inter minores. Calycis

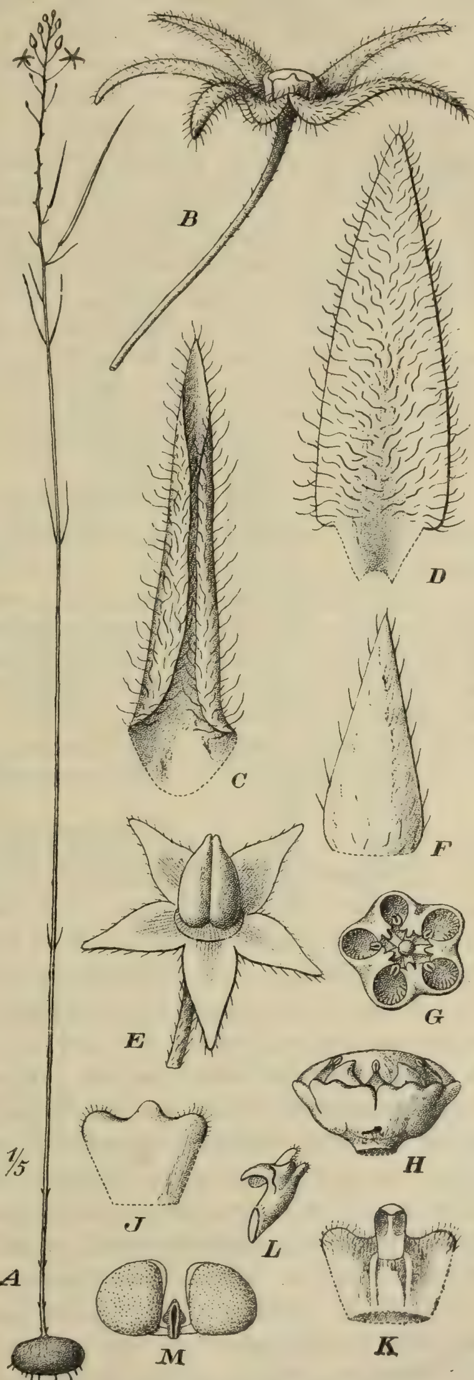


Fig. 12. *Brachystelma papuanum* Schltr.

foliola ovata, obtusiuscula, margine breviter ciliata, quam corolla bene breviora. Corolla subrotata, usque ad quintam partem basilarem 5-fida, lobis patentibus, ovato-lanceolatis, subacutis, extus glabris, intus pilis flexuosis satis longis numerosis obsessis, marginibus recurvis. Coronae foliola in tubum brevem cupuliformem usque infra apicem connata, trilobata, lobis lateralibus abbreviatis, obtusissimis, intus et margine ciliatis, intermedio incurvo, oblongo, apice tridentato, laterales excendente. Antherae oblongae, obtusae, glabrae. Pollinia oblique latiovalia apice margine interiore carinata, translatoribus brevissimis, retinaculo rhomboideo, polliniis multoties minore. Stigma depresso-obtusissimum.

Eine schlanke aufrechte Staude, 50—80 cm hoch. Knolle 3—3,5 cm im Durchmesser. Blätter bis 4 cm lang, in der Mitte bis 2 mm breit, meist bedeutend kleiner, oft (besonders in der unteren Hälfte des Stengels) fast schuppenförmig reduziert. Stengelinternodien 8—15 cm lang. Blütenstiele 1,7—2 cm lang. Kelchzipfel 1,25 mm lang. Korolla 1,5 cm im Durchmesser mit 0,7 cm langen Lappen. Korona 0,2 cm im Durchmesser, ca. 1 mm hoch.

Nordöstl. Neu-Guinea: auf grasigen Hügeln am Fuße des Bismarck-Gebirges, ca. 200 m ü. M. (Schlechter n. 18470. — Blühend im Oktober 1908).

Eine der interessantesten Asclepiadaceen, welche ich von meiner letzten Expedition mitgebracht habe. Die Art steht dem *B. microstemma* Schltr. (*Microstemma tuberosum* R. Br.) von Nord-Australien am nächsten, ist aber leicht zu unterscheiden durch den viel höheren Wuchs und die längeren Blütenstiele. Die Blütenfärbung ist dunkel-violett mit goldgelben Antheren.

Fig. 12. *A* Habitus, *B* Blüte, *C*, *D* Korollasegment, *E* Kelch, *F* Kelchzipfel, *G*, *H* Korona mit Gynostegium, *J*, *K*, *L* Koronaausschnitt mit Anthere, *M* Pollinarium.

Ceropegia L.

In Papuasien und Nord-Australien erreicht die Gattung *Ceropegia* L. die Ostgrenze ihrer Verbreitung. Die zuerst aus jenen Gebieten bekannt gewordene Art wurde früher von F. v. Mueller und von K. Schumann mit *C. Cumingiana* Dcne von den Philippinen identifiziert. Ich glaubte dieselbe Pflanze später besser mit *C. Horsfieldiana* Miq. (*C. curviflora* Hassk.) vereinigen zu können, komme aber nun zu der Überzeugung, daß sie besser als eigene Art zu betrachten ist. Außer dieser in Neu-Guinea offenbar weiter verbreiteten Pflanze ist aus Englisch-Papua eine zweite Art *C. perforata* N. E. Br. veröffentlicht worden, welche ebenfalls in die Verwandtschaft von *C. Cumingiana* Dcne gehören soll. Danach scheint es, als sei eine kleine Gruppe nahe verwandter Arten über die malaiisch-papuanischen Florengebiete verbreitet, welche als östlichste Ausläufer der Gattung zu betrachten sind, die wohl in Afrika den Höhepunkt ihrer Entwicklung erreicht hat.

Für das deutsche Gebiet kommt, soweit bis jetzt bekannt, nur die eine hier beschriebene Art, *C. papuana* Schltr. in Betracht. Sie wächst mit Vorliebe an Weg- und Waldrändern in niedriger Höhenlage und dürfte wohl kaum über 300 m Höhe ü. M. emporsteigen.

1. **C. papuana** Schltr. n. sp.

C. Cumingiana K. Schum. in K. Schum. u. Hollrung, Fl. Kais.-Wilhelmsl. (1889) p. 110 (nec Dcne).

C. Horsfieldiana Schltr. in K. Schum. u. Lauterb. Nachtr. (1905) p. 354 (nec Miq.).

Herba e basi ramosa, alte scandens. Rami filiformes, elongati, flexuosi, laxe foliati, teretes, glabri. Folia patentia vel patula, petiolata, elliptica vel lanceolato-elliptica, acuminata, basi subcordata, textura tenuiora, margine minute ciliolata, caeterum utrinque glabra, petiolo glabro superne leviter sulcato. Cymae umbelliformi-abbreviatae, pedunculatae, pluriflorae, pedunculo pedicellisque glabris. Flores illis *C. curviflorae* Hassk. (*C. Horsfieldianae*

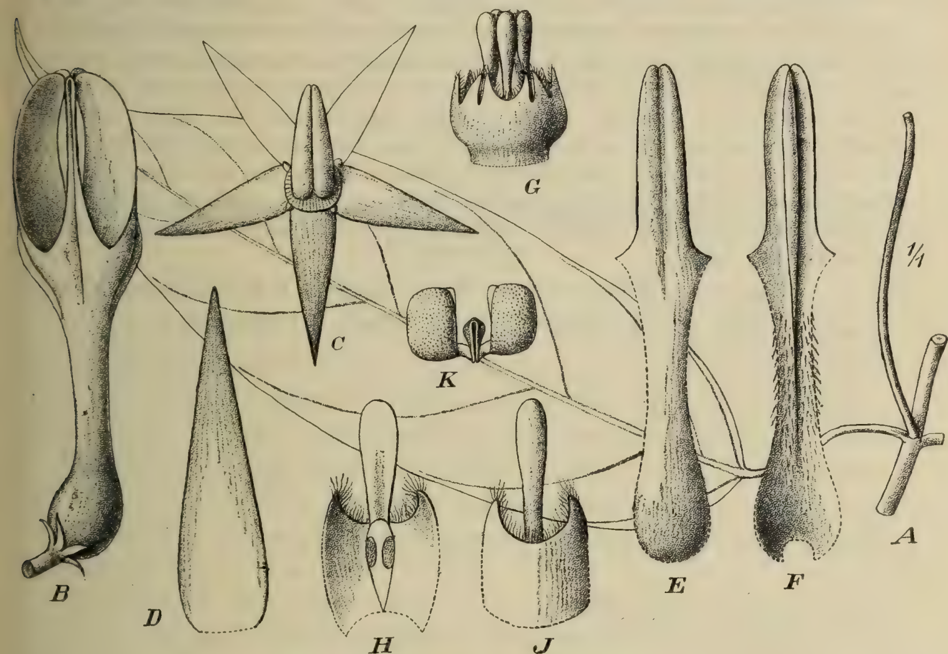


Fig. 13. *Ceropegia papuana* Schltr.

Miq.) simillimis et fere aequimagnis. Calycis foliola lanceolata, acuta, glabra, minuta. Corolla e basi paulo ampliata cylindrica, ostio ampliata, lobis oblongis complicatis, obtusis, apice cohaerentibus, tubo brevioribus, extus glabra, intus tubo dimidio inferiore pilis deflexis sparsim pilosa. Coronae exterioris foliola 5-poculiformi connata tertia parte superiore libera forcipato-bilobulata, cum sinu lato, lobis falcato-triangulis, obtusiusculis, pilosis, brevibus, coronae interioris foliola erecta linaria apicem versus paulo dilatata obtusa, glabra, coronam exteriorem subduplo excedentia. Pollinia oblique quadrato-ovalia, translatoribus perbrevibus, retinaculo rhomboideo parvulo.

Ein wenig verzweigter zierlicher Schlinger mit schnurartigen, locker beblätterten Zweigen. Blätter 7—13 cm lang, in der Mitte oder unterhalb 2,5—5 cm lang, Blattstiele

2—3 cm lang, kahl. Blütenstände auf 4—7 cm langem, schlanken Pedunkulus, bis 15-blütig, sich allmählich entfaltend. Blütenstiele 1,5—2 cm lang. Blüten denen der *C. curviflora* Hassk. (*C. Horsfieldiana* Miq.) sehr ähnlich und etwa gleichgroß. Kelchzipfel, kaum 1,5 mm überragend. Korolla 4,3 cm lang, davon die Röhre 2,6 cm und die Lappen 1,7 cm lang, die Röhre über dem Grunde etwa 4,5 mm im Durchmesser, in der Mitte 3 mm, am Schlunde 0,7 cm im Durchmesser. Äußere Korona etwa 3 mm hoch, innere vom Grunde bis zur Spitze etwa 4 mm hoch.

Nordöstl. Neu-Guinea: im Strandgebüsch am Bongufluß und in der Umgebung von Constantinhafen, ca. 5—20 m ü. M. (M. Hollrung n. 659. — Blühend im März 1887; Schlechter n. 14300. — Blühend im März 1902; zwischen Gesträuch hochsteigend im Sekundärwalde am Djamu, ca. 300 m ü. M. Schlechter n. 16969. — Blühend im Dezember 1907).

Die Art ist sehr nahe verwandt mit *C. curviflora* Hassk. (*C. Horsfieldiana* Miq.), wird aber besser von ihr getrennt gehalten, da die Segmente der äußeren Korona viel schmäler und länger ausgezogen sind und die inneren ebenfalls viel längeren die äußere Korona mehr als doppelt überragen, während sie bei der vorliegenden Pflanze kaum mehr als $1^1/_2$mal deren Länge besitzen. *C. Cumingiana* Dcne zeichnet sich schon durch viel stumpfere Knospen aus. *C. perforata* N. E. Br. kann ebenfalls nicht in Betracht kommen wegen der verschieden gefärbten, nicht gefleckten Blüten und der anders konstruierten, äußeren Korona. Die Blütenfärbung bei *C. papuana* Schltr. ist die folgende: die Röhre weiß, nach dem Schlunde braun, die Lappen mit gelbem breitem Querband und hellbraunen Spitzen.

Fig. 13. *A* Zweigstück, *B* Blüte, *C* Kelch, *D* Kelchzipfel, *E*, *F* Korollasegment, *G* Korona, *H*, *J* Koronaausschnitt mit Anthere, *K* Pollinarium.

18. Neue Acanthaceae Papuasiens.

Von

G. Lindau.

nebst allgemeinen Bemerkungen über das Vorkommen der Acanthaceae in Papuasien von C. Lauterbach.

Mit 1 Figur im Text.

A. Allgemeine Bemerkungen über das Vorkommen der Acanthaceae in Papuasien.

Von C. Lauterbach.

Zurzeit kennen wir aus Papuasien etwa 55 Arten Acanthaceen, welche sich auf 21 Gattungen verteilen. Von den Arten sind nur zwei bis Afrika verbreitet, nämlich *Asystasia coromandeliana* Nees, im Gebiet auf Kl. Key gefunden und *Acanthus ilicifolius* Linn., eine Brackwasserpflanze, welche an den Flußmündungen stachelige Gebüsche bildet und an Salz gebunden ist. So traf ich dasselbe in einem üppigen Bestande tief im Innern Neu-Guineas an der Wasserscheide zwischen Gogol und Ramu-Fluß an einer Salzquelle in etwa 700 m Höhe.

Hemigraphis angustifolia Hall. (= *H. Weinlandii* K. Schum.) findet sich außer auf Neu-Guinea nur noch auf den Molukken und Celebes, *Dicliptera eriantha* Dcne. und *D. spicata* Decn. nur noch auf Timor, könnten also als endemisch für Papuasien im weiteren Sinne gelten. Dagegen weist, von den weit verbreiteten *Hyprophila salicifolia* Nees und *Justicia procumbens* Linn. abgesehen, nur *Hypoestes floribunda* R. Br. nach Australien, an welche sich das nach Neu-Caledonien ausstrahlende *Pseuderanthemum pacificum* Lind. anschließt.

Nicht weniger als 32, d. h. beinahe 60 % aller Arten sind endemisch, wovon nach dem heutigen Stande unserer Kenntnis auf Neu-Hannover *Strobilanthes Naumannii* Engl., auf Neu-Mecklenburg: *Strobilanthes novomegapolitanus* Lind., auf Neu-Lauenburg: *Pseuderanthemum affine* K. Schum., auf Neu-Pommern: *Ps. Hügelii* K. Schum. und *Ps. Mülleri Ferdinandi* Lind., auf die Salomo-Inseln: *Ruellia Guppyi* Hemsl. und auf die Key-Inseln: *Peristrophe keyensis* Warb. entfallen.

Die übrigen Arten sind im tropischen Asien, dem malayischen Archipel und den Philippinen verbreitet. Einige gehen bis Polynesien, so das seiner prächtigen roten Blüten wegen vielfach kultivierte *Graptophyllum pictum* Griff., welches sich im Gebiet überall bis zu einer Seehöhe von 800 m findet und auf Neu-Guinea seine Heimat haben dürfte.

Im allgemeinen fallen die Acanthaceen in dem Pflanzenkleide Papuasiens wenig in die Augen. Meist kleine bis $^1/_2$ m hohe Sträucher oder Halbsträucher finden sie sich vereinzelt oder in kleinen Trupps an lichteren Stellen im Walde. Die meisten lieben feuchte Standorte und so begegnen wir ihnen besonders häufig an Fluß- und Bachufern, auf vom Wasser bespülten Felsen und in der Nähe von Wasserfällen. An trockeneren Stellen sind sie seltener, ohne gänzlich zu fehlen. So findet sich *Justicia procumbens* L. in SO.- und SW.-Neu-Guinea in niedrigen Grasformationen.

In Ost-Neu-Guinea ist recht häufig *Rungia repens* Nees, ein niedriges Kraut mit blauen Blüten. Wohl die größten Dimensionen unter den Acanthaceen Papuasiens erreicht die endemische Gattung *Calycacanthus* mit ihrer einzigen Art *Magnusianus* K. Schum. Als Strauch bis zu 5 m Höhe bildet sie mit ihren großen rosa Blüten und roten Kelchen, welche meist aus dem alten Holz entspringen, eine Zierde des Unterholzes in Ost-Neu-Guinea, Neu-Pommern und Neu-Mecklenburg. Ebenfalls rote Blüten zeigt die endemische strauchartige *Justicia Chalmersii* Lind., welche am Sattelberg bis 600 m emporsteigt, der einzige Vertreter der Sect. *Adhatoda* außerhalb Afrikas. Im Gebiet überall häufig ist die niedliche *Hemigraphis reptans* Engl., durch ihre silbernen, dunkel geaderten, unterseits roten Blätter ein Schmuck feuchter schattiger Stellen. *Ruellia aruensis* S. Moore und eine Anzahl ihr nahestehender, ähnlicher Arten zieht an felsigen Bachbetten, besonders im Bereich des Dunstes von Wasserfällen durch ihre ansehnlichen, lang geröhrten gelben Blüten das Auge auf sich.

Die größte Mehrzahl der Acanthaceen erreicht nur etwa 200 m Seehöhe. Eine Anzahl z. T. weiter verbreiteter Arten findet sich jedoch noch bis zu 5 oder 600 m. Aus den höheren, in die Nebelzonen reichenden Regionen kennen wir bisher nur die endemischen *Phlogacanthus novoguineensis* Lind. vom Torricelli-Gebirge in 800 m und *Oreothyrsus glabrosepalus* Lind. vom Bismarck-Gebirge in 1000 m Seehöhe.

B. Neue Acanthaceae Papuasiens.

Von G. Lindau.

Strobilanthes Bl.

St. novomegapolitanus Lindau n. sp. — Suffrutex, usque ad 60 cm altus, ramosus. Rami tetragoni, sparsis pilis obsiti, denique teretes, glabri. Folia petiolis 1—2,5 cm longis, glabris, lanceolata, utrinque angustata, apice

obtusiuscula, margine crenato-serrata, 4—8 cm longa, 2—3 cm lata, glabra vel subtus parce pilosa, in vivo atra, in sicco subtus coeruleo-viridia, supra subscabra, cystolithis vix conspicuis. Spicae terminales, breves, contractae, floribus solitariis, oppositis. Bracteae ad apicem versus magnitudine decrescentes, oblongae, 10 mm longae, 3 mm latae et minores, pilis obsitae. Calyx pilosus, usque ad 4 mm connatus, lobis 5, filiformibus, 5 mm longis. Corolla alba, glabra, intus inter filamenta sparse pilosa. Tubus cylindricus, ad faucem oblique sensim ampliatus, basi 1 mm, apice 3 mm diam., 10 mm longus. Lobi 5 subaequales, 2 mm longi, 3 mm lati, rotundati. Filamenta postica 2, ca. 1 mm longa, antica 2, ca. 2,5 mm longa, basi connata et in membranam sparse pilosam decurrentia. Antherarum loculi obtusi, 1,5 mm longi. Pollinis granula pro genere typica, 38—42 μ longa, 30—32 μ diam. Discus minimus. Ovarium 2,5 mm altum. Stylus 9 mm longus, parce pilosus. Fructus deest.

Halbstrauch von 60 cm Höhe mit reichlicher Verzweigung. Blätter breit lanzettlich beidendig verschmälert, gestielt, am Rande gesägt-gekerbt, 4—8 × 2—3 cm, oberseits rauh und fast schülfrig, frisch schwarz, trocken, unten viel heller und mit blaugrünen Flecken (Indigo?). Ähren kurz, mit opponierten, einzeln stehenden Blüten. Brakteen oben etwas breiter, allmählich kleiner werdend. Kelch 5zipflig, etwa bis zur Mitte verwachsen. Blüten etwa 1 cm lang, etwas schief glockig, Lappen gleich, rundlich. Staubblätter 4, je 2 Filamente an der Basis seitlich verwachsen und als Membranfalte herablaufend, vordere länger. Rippenpollen ellipsoidisch, mit zarten, schmalen Rippen. Griffel etwas haarig, Narbe wenig verbreitert.

Bismarck-Archipel: Neu-Mecklenburg, Station Namatanai, Marianum im Gehöft (Peekel n. 731. — Blühend 23. Okt. 1910).

Einheim. Name: karakap na sino.

Gehört in Clarkes Abteilung *Eustrobilanthes* § *Bracteatae*, mir ist aber keine Art bekannt, mit der ich sie eng zusammenstellen könnte.

Ancylacanthus Lindau n. gen.[1]) Barleriearum.

Flores parvi, bilabiati, calyce 5-fido, labio supero 2-fido, infero 3 lobo, stamina 2, filamentis brevibus, thecis subaequalibus, obtusis. Pollinis granuli subglobosi, minute favosi, poris plus quam 4, parvis. — Flores singuli axillares. Folia lanceolata, alternatim magnitudine inaequalia.

Die Form des Wabenpollens verweist die Gattung zu den Barlerieen, wo sie etwa in die Nähe von *Lepidagathis* zu stellen sein dürfte. Der Pollen besitzt deren flache Waben und eine größere Zahl von Keimporen, ich vermute 8, obwohl sich die Zahl nur schätzen ließ. Die Poren liegen in kleinen, glatten Aussparungen zwischen den Waben und treten nur wenig deutlich hervor. Besonders bemerkenswert ist der Habitus. Die Äste sind hin und hergebogen und zeigen an den Knickstellen kleine Verdickungen. Außerdem sind die Blattpaare abwechselnd ungleich, so daß das eine Blatt brakteenartig erscheint.

---

1) Der Name ist von ἀγκυλόω biegen und *acanthus* abgeleitet.

A. cyrtandroides Lindau n. sp. — Frutex parva ramulis puberulis, tunc glabris, cystolithigeris, ad nodos flexuosis. Folia petiolis 3—5 mm longis, puberulis late lanceolata, utrinque angustata, interdum subobliqua, subtus nervis puberula, utrinque cystolithis dense notata, ambobus foliis unius paris alternatim longitudine inaequalibus, altero 10—12 cm longo, 2—3,5 cm lato, altero bracteiformi, usque ad 15 × 7 mm. Flores axillares,

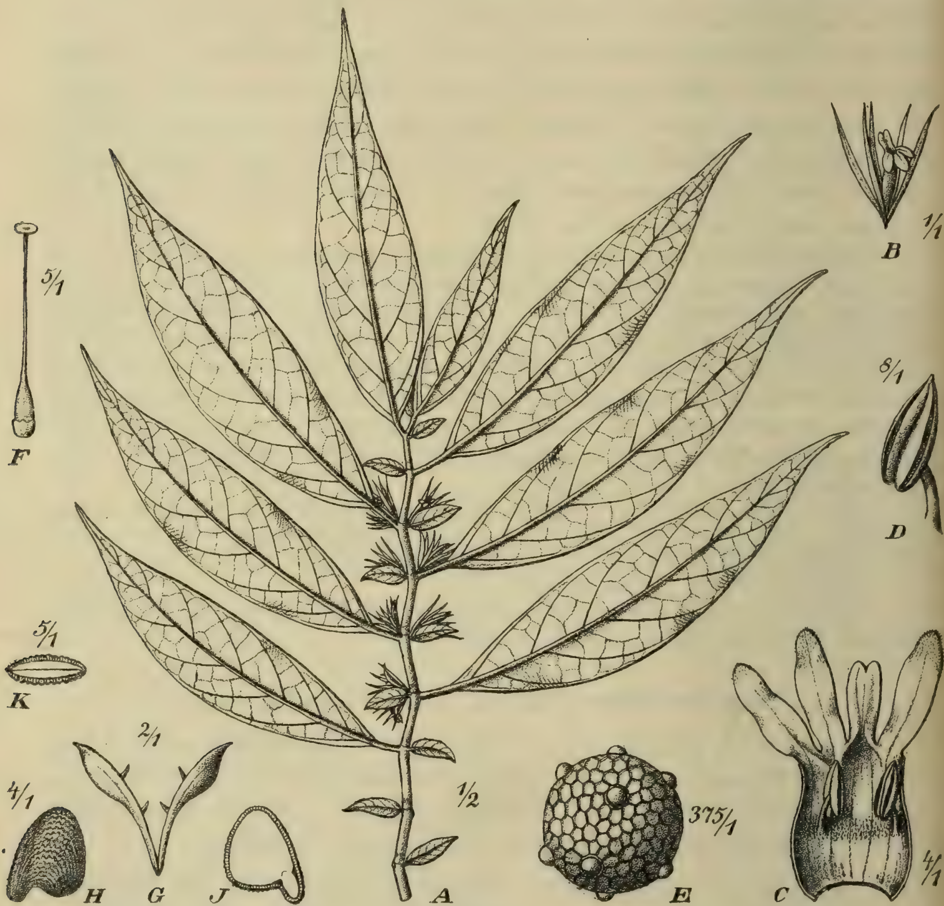


Fig. 1. *Ancylacanthus cyrtandroides* Lindau. *A* Habitus, *B* einzelne Blüte, *C* Korolla geöffnet, *D* Staubblatt, *E* Pollenkorn, *F* Fruchtknoten, *G* Kapsel, *H* Samen, *I* im Längsschnitt, *K* im Querschnitt.

oppositi, singuli, pedicellis petiolis subbrevioribus. Bracteae 2, filiformes, 2 mm longae. Calycis lobi lanceolati 5, c. 12 × 1 mm, glabri. Corolla alba, mox decidua. Tubus cylindricus, sub medio expansus, 4 mm longus, basi 1,5, sub medio 2, apice 1,5 mm diametro, in fauce puberulus. Labium superum 3 mm longum, 1,5 mm latum, apice lobis 2, rotundatis, $^1/_2$ mm longis, 1 mm latis. Labium inferum trilobum, lobis 4 mm longis, 1,5 mm

latis, apice minute pilosis. Filamenta $^3/_4$ mm longa, antherae 2 mm longae, insertae. Pollinis granula pro genere typica, 50—58 μ diam. Ovarium 1 mm altum. Stylus 5 mm longus, pilis paucis obsitus, stigma planum, excavatum. Capsula c. 1 mm longa, usque ad medium fere stipitata, extus puberula. Semina 4, subtrapezoidea; basi oblique acuta, rugosa, 2 mm longa, 1 mm lata.

Äste hin und her geknickt, Internodien verschieden lang bei den einzelnen Zweigen, Knoten mehr oder weniger angeschwollen. Behaarung bald verschwindend. Blätter der einzelnen Blattpaare sehr ungleich, das größere etwa 10 mal größer. Blüten einzeln, axillär, fast sitzend. Staubblätter eingeschlossen, die Antheren ca. 2 mm lang, Fächer fast gleich, stumpflich. Kapsel von den Kelchzipfeln überragt, außen sehr feinhaarig und mit 4 Samen. Diese sind länglich, flach, an der Basis einseitig zugespitzt.

Nordöstl. Neu-Guinea: Kaiser-Wilhelms-Land: in den Wäldern am Djamu, 350—400 m ü. M. (Schlechter n. 16896. — 26. Nov. 1907; n. 17611. — 26. April 1908).

In beiden Fällen sind Kapseln von Schlechter gesammelt worden, aber nur bei der 2. Nummer liegt eine einzige Korolle bei. Wie viele Acanthaceen des Waldes, so blüht auch diese nur nachts und wirft morgens die Korolle ab. Da gewöhnlich nur eine Blüte sich öffnet, so ist die Schwierigkeit, eine Korolle zu erlangen, erklärlich. — Fig. 1.

Jadunia Lindau n. gen. Odontoneminarum.

Flores tubo cylindraceo ad apicem in faucem campanuliformem ampliato, subbilabiati, labiis brevibus. Stamina 2, antherarum loculi subaequialte affixi. Pollen pro tribu typicum, sed poris 4. — Herba ramosa. Panicula e cymis composita. Folia magna.

Die Gattung hat Spangenpollen mit 4 Poren und gehört in die Nähe von *Calycacanthus*, von der sie sich aber durch die Inflorescenzen und die Blütenform sofort unterscheidet. Habituell hat sie mit *Jacobinia*-Arten Ähnlichkeit, an die auch der Indigogehalt der Blätter, der sich in der eigenartigen blaugrünen Farbe der trockenen Blätter kundgibt, erinnert. Die Rispen sind axillär, sehr lang gestielt und tragen oben einen spärlich verzweigten Blütenstand, der sich im wesentlichen aus Dichasien zusammensetzt. Die Brakteen werden nach oben hin kleiner. Die Oberlippe ist nur dadurch angedeutet, daß die beiden hinteren Kronlappen etwas höher verwachsen sind, während die Unterlippe aus 3 rundlichen Lappen besteht.

J. Biroi Lindau. — *Strobilanthes Biroi* Lindau et K. Schum. in K. Schum. u. Lauterb., Nachträge etc. (1905) p. 387. — Herbacea, ramosa, caule subquadrangulari, parce pubescente. Folia peliolis c. 1 cm longis supra pilosis, oblongata, basi angustata, apice in acumen longum protracta, adulta 20—24 cm longa, 6—7 cm lata, glabra, sed subtus ad nervos pilosa, in sicco coerulescenti-viridia, cystolithis sub lente conspicuis, densis. Paniculae pedunculis $^1/_2$—$^3/_4$ longitudinis foliorum aequantibus, puberulis, 4—6 cm longae, ramosae, e dichasiis vel cymis breviter pedunculatis compositae. Bracteae lanceolatae ad apicem paniculae longitudine decrescentes,

2,5—5 mm longae, pilosae. Calycis lobi 5, parallele nervati, lanceolati, 10—11 mm longi, 2 mm lati, puberuli. Tubus c. 14—15 mm longus, extus puberulus, intus inter basin filamentorum pilosus, basi cylindricus, 2,5 mm diam., ad apicem sensim suboblique campanuliformiter ampliatus usque ad c. 6 mm diam. Labium superum 5 mm longum, lobis 2 rotundatis, 1,5 mm latis, 1 mm longis, inferum 3 lobum lobis oblongis, ca. 5 mm longis, 4 mm latis. Filamenta 2 ad basin amplificationis tubi affixa, 9 mm longa, glabra. Antherarum loculi subaequialte affixi, 1,5 mm longi. Pollinis granula subglobosa, 38—42 μ diam. Discus $^1/_2$ mm, ovarium 2 mm alta. Stylus dense pilosus, 16 mm longus. Fructus deest.

Ästiges Kraut mit fast 4kantigen Stengeln. Blätter kurz gestielt, breit länglich, oben fast schwanzförmig zugespitzt, unterseits auf den Nerven behaart, Cystolithen sehr dicht, mit der Lupe sichtbar. Rispen langgestielt, verhältnismäßig kurz und wenigblütig, die Teildichasien kurz gestielt, daher die ganze Rispe dicht. Kelchblätter parallelnervig, spitz, außen haarig. Tubus aus kurz zylindrischem Grunde schief, glockig, Lippen undeutlich. Filamente 2, dünn, 9 mm lang. Antherenfächer 1,5 mm lang, fast gleich hoch angeheftet, abgerundet. Spangenpollen fast kugelig. Griffel lang, bleibend.

Nordöstl. Neu-Guinea: Kaiser-Wilhelmsland: in den Wäldern und am Gebüschrande bei Jaduna am Uaria in 50—200 m ü. M. auf Granitblöcken (Schlechter n. 17377, 19232. — Blühend im März, April).

Die Art wurde von mir bereits in der Sammlung von Biro gefunden, aber der Gattung Strobilanthes mit einigem Bedenken zuerteilt. Dazu verleitete mich das Vorhandensein von 2 winzigen Staminodien, die in dem Material von Schlechter nicht vorhanden sind. Der Pollen erhält dadurch, daß er 4 Poren und deshalb mehr Spangen besitzt, eine große Ähnlichkeit mit dem Rippenpollen von Strobilanthes. — Ich habe die Beschreibung, die in den Nachträgen l. c. gegeben ist, in manchen Punkten erweitern und verbessern können und gebe sie deshalb vorstehend noch einmal.

Biologie und Systematik von Plantago § Novorbis.

Von

R. Pilger.

Mit 30 Figuren im Text.

Einleitung.

In DC. Prodromus XIII. 1. faßte 1852 Decaisne in seiner Bearbeitung der *Plantaginaceae* einen großen Teil der südamerikanischen und mittelamerikanischen Arten von *Plantago* in die beiden Sektionen 13. *Cleiosantha* (besser *Cleistantha*, wohl nur ein Druckfehler) und 14. *Novorbis* zusammen. Sie werden wie folgt charakterisiert. *Cleiosantha*: Plantae annuae; flores clausi lobis inaequalibus, exterioribus latioribus; tubus brevis capsulae adnatus; stamina inclusa quasi abortiva, antheris parvulis; capsula 2—3-sperma. — Americae praesertim septentrionalis. *Novorbis*: Plantae perennes, rhizomate fusiformi crasso, vel annuae. — Flores expansi tubo ab ovario saepissime libero infundibuliformi; stamina exserta, antheris citissime deciduis latis fuscis; capsula 2—3-sperma. — Americae australis.

Die in der Charakteristik besonders hervorgehobenen Unterschiede beziehen sich auf das Vorkommen offener oder geschlossener Blüten; sie sind aber vollkommen hinfällig und trennen nicht einmal Arten, viel weniger Sektionen; bei beinahe allen Arten kann man Exemplare mit geschlossenen Blüten sowie solche mit geöffneten Blüten mit herausragenden Antheren auffinden, ja die Blütenformen wechseln nicht selten an derselben Pflanze und in derselben Blütenähre. Die Trennung nach den Blütenformen hat es denn mit sich gebracht, daß in der Sektion *Cleiosantha P. virginica* und *P. firma* aufgeführt werden, in der Sektion *Novorbis* die entsprechenden offen blühenden Formen als *P. purpurascens* und *P. brachystachys*. Überhaupt kann die Bearbeitung von Decaisne nicht als eine sorgfältige bezeichnet werden; ohne Einsicht der im Pariser Herbar liegenden Originalexemplare ist es durchaus nicht möglich, sich klar zu machen, was der Autor unter den Arten verstanden hat; die Beschreibungen sind ungenügend und fassen öfters verschiedene Arten zusammen (z. B. *P. Guilleminiana*,

P. affinis). Es war mir vergönnt, in Paris die Originale mit dem Berliner Material vergleichen zu können; für ihr freundliches Entgegenkommen spreche ich auch hier der Direktion der Botanischen Abteilung des Pariser Museums meinen besten Dank aus; ferner habe ich zu danken der Direktion des Museo nacional in Santiago für die freundliche leihweise Übersendung von Originalen Philippischer Arten, der Direktion des Kais. Bot. Gartens in St. Petersburg ebenso für die Übersendung einiger Originale; endlich bin ich besonders verpflichtet den Herren B. Berro (Montevideo), O. Buchtien (La Paz), C. Spegazzini (Buenos-Aires) und T. Stuckert (Cordoba, jetzt Genf), die mir das Material der *Plantago*-Arten ihrer Sammlungen bereitwilligst übersandten und Dupla überließen. Ebenso konnte ich das Herbar des leider jüngst verstorbenen Prof. Arechavaleta (Montevideo) durchsehen.

In der Bearbeitung der *Plantaginaceae* in Engler und Prantl, Nat. Pflfam. IV. 3 b. 372 hat H. Harms aus mehreren Sektionen von Decaisne die Sektion *Neoplantago* gebildet und hierzu als § 1 *Cleiosantha* gestellt: »Bl. fast diöcisch oder diöcisch-kleistogam. Blkr. in der fertilen Bl. oder an der fertilen Pfl. über der reifenden Kapsel zusammenschließend und eine Art von Schnabel über ihr bildend, mit der Kapsel etwas verwachsen. A. nicht herausragend.« Hierzu soll dann auch *Novorbis* gehören. Ich halte den Standpunkt für berechtigt, *Cleiosantha* und *Novorbis* zusammen mit Einschluß einiger anderer Arten als besondere Sektion aufrechtzuerhalten, die dann den Namen *Novorbis* führen soll. Über ihre Charakterisierung und Umgrenzung ist unten Näheres zu vergleichen.

Die so interessanten Blütenverhältnisse legten mir den Wunsch nach einer eingehenden Bearbeitung der Sektion nahe. Einige Arten konnten im Botanischen Garten in Dahlem kultiviert und lebend beobachtet werden; die meisten kenne ich nur aus Herbarmaterial.

I. Die Blütenformen bei den Arten der Sektion Novorbis.

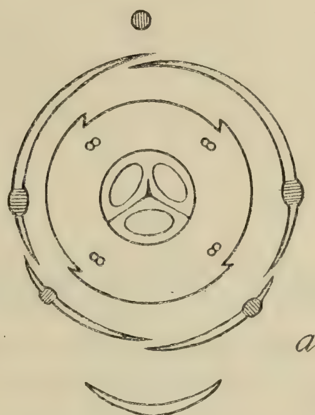
Über die geschlossenen Blüten der amerikanischen *Plantago*-Arten finden sich in der Literatur nur wenige Bemerkungen, so von Asa Gray in der Syn. Fl., von Weddell in der Chloris andina etc. F. Ludwig nahm *P. virginica* in Kultur (Kleistogamie von *Plantago virginica*, in Bot. Centralbl. (1880) 862—863). Der Autor berichtet darüber folgendes: »*Plantago virginica*, dessen Samen ich aus dem botanischen Garten in Göttingen bezogen, blüht in meinem Garten nur kleistogamisch. Das fest verschlossene, spitz-kegelförmige Korollenrudiment, welches während der Befruchtung noch vom Kelche überragt wird, enthält einen Griffel von nahezu derselben Länge wie die Staubgefäße, mit denen er sich gleichzeitig entwickelt. Die letzteren erhalten durch das sehr verlängerte Konnektiv . . . eine zugespitzte Spatelform und enthalten nur wenige, aber gute Pollenkörner, die direkt ihre Schläuche zur Narbe senden. Nach der Befruchtung wächst die spitze

Blüte, ohne jedoch von dem sich verlängernden Griffel durchbrochen zu werden, nur wenig über den Kelch hinaus . . .«

Die letztere Angabe ist nicht ganz richtig; die Blüte ist schließlich mit ihren aufrechten Zipfeln mindestens doppelt so lang als der Kelch. Ferner konnte ich, wie hier gleich bemerkt werden soll, niemals ein Austreiben der Pollenkörner, die Entwickelung eines Pollenschlauches beobachten. Damit will ich aber die Möglichkeit, daß dies hier und da geschieht, nicht bestreiten.



Fig. 1. Junge Blüte von *P. taraxacoides*; Länge im ganzen etwas über 3 mm.



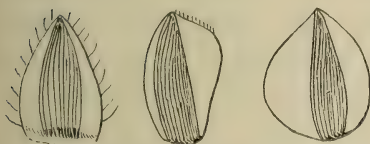


Fig. 2. Braktee, schmaleres und breiteres Kelchblatt von *P. taraxacoides*.

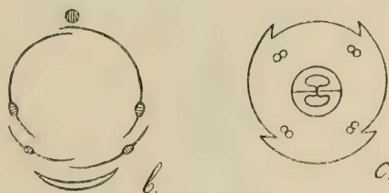


Fig. 3. *a* Diagramm von *P. taraxacoides*; *b* dieselbe Art, andere Deckung der breiteren Kelchblätter; *c* Petalen und Fruchtknoten von *P. virginica*.

A. Beschreibung der geschlossenen Blüten.

Fig. 1 zeigt eine junge Blüte von *P. taraxacoides*, bei der die aufgerichteten Zipfel gerade aus dem Kelch hervorsehen; eine ganz kleine Spitze ist auch vom Griffel sichtbar, die sich zwischen den Zipfeln hervordrängt; an anderen Blüten desselben Exemplares ist der Griffel völlig eingeschlossen. Vorn liegt die Braktee, die kürzer als der Kelch ist, vor dieser die beiden schmaleren Kelchblätter, abgewandt die breiten Kelchblätter. Die Form der Braktee und der Sepalen zeigt Fig. 2; die Nerven sind sehr breit und dick, die Kelchblätter sind stark ungleichseitig; die Paare unterscheiden sich bedeutend in ihrer Form. In Fig. 3 *a* ist die Deckung der Kelchblätter und ihre Stellung zur Braktee diagrammatisch dargestellt, wie sie am häufigsten

vorkommt, auch bei den anderen Arten; doch gibt es von dieser Stellung auch vielfach Abweichungen, z. B. wie in Fig. 3 *b*, die auch von *P. taraxacoides* genommen ist; auch die schmäleren Kelchblätter können eine andere Deckung zeigen. In der Stellung der Korollenzipfel und der Samenanlagen kommen dagegen keine Verschiedenheiten vor, sie ist bei den dreisamigen

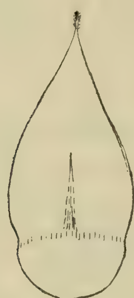


Fig. 4. *P. taraxacoides*, junge Blüte nach Entfernung der Braktee und des Kelches.

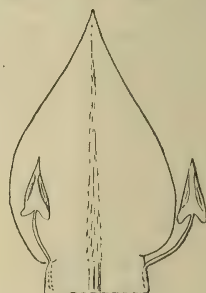


Fig. 5. *P. taraxacoides*, junge Blüte, Teil der Röhre mit einem Zipfel und zwei Staubblättern.

Arten stets so, wie Fig. 3 *a* zeigt; die Stellung bei den zweisamigen gibt Fig. 3 *c* von *P. virginica* wieder.

Nach Entfernung des Kelches von der jungen Blüte ergibt sich ein Bild wie in Fig. 4; der Fruchtknoten ist kurz und breit, die ganz kurze Korollenröhre ist hier noch vom Fruchtknoten frei; in Fig. 5 ist ein Teil der Röhre mit einem Zipfel dargestellt. Die Korollenzipfel decken sich nach ihrer Breite mit den Rändern mehr oder weniger stark; ferner neigen sie mit den Spitzen zusammen, so daß ein kegelförmiges Gebilde entsteht, das den ganzen Griffel oder den größten Teil des Griffels und stets die Staubblätter einschließt. Im Gegensatz dazu breiten sich bei offenen Blüten die Zipfel klappig auseinander. Das Zusammenneigen und der Schluß der Zipfel ist bei den Arten mehr oder weniger ausgeprägt; es finden sich auch Übergänge zu offenen Blüten, indem die Zipfel an der Spitze ein wenig sperren und ein Teil des Griffels freiliegt. Freilich wird dadurch keine Fremdbestäubung herbeigeführt, indem der Griffel, wie gleich gezeigt werden soll, nur im untern Teil empfängnisfähige Papillen trägt. Auch bei jungen



Fig. 6. *P. hirtella*, geschlossene Blüte mit herausragendem Griffel, mit Braktee (rechts) und Kelch; Länge bis zur Griffelspitze 6 mm.

Blüten, wie oben Fig. 4, ist der kleine herausragende Griffelteil schon bräunlich verfärbt und mehr oder weniger vertrocknet. Häufig wird der Griffel an älteren Blüten noch verlängert und ragt mit vertrocknendem Ende mehr heraus (Fig. 6), bei anderen Arten (z. B. *P. virginica*) bleibt er



Fig. 7. *P. taraxacoides*; jüngere Blüte, die Röhre geöffnet; Länge etwa über 3 mm.

häufig auch an alten Blüten ganz und gar eingeschlossen. Auch bei weiterer Entwickelung der Blüte bleibt die Röhre nur kurz und entwickelt sich nicht über den Fruchtknoten heraus, so daß die Zipfel diesem direkt aufsitzen. Fig. 7 zeigt eine junge Blüte mit geöffneter Röhre; die Röhre



Fig. 8. *P. hirtella*, ältere Blüte nach Entfernung des Kelches; die Röhre mit dem Fruchtknoten ± verwachsen; die Zipfel setzen über dem Fruchtknoten an.



Fig. 9. *P. hirtella*, Kapsel mit ansitzendem oberen Teil der Röhre und den Zipfeln, von der Seite des beiderseits übergreifenden Zipfels gesehen.

ist hier noch etwas kürzer als der Fruchtknoten, die Zipfel decken sich noch ziemlich wenig. Je stärker sich der Fruchtknoten entwickelt, desto mehr legt sich ihm die Röhre an; im unteren Teil sind beide verwachsen, so daß hier die Röhre bei der Kapselreife zerreißt, im oberen Teil bleiben sie zwar voneinander frei, doch liegen sie dicht einander an; die Basis des Griffels liegt dann immer ungefähr in der Höhe der Basis der Zipfel (Fig. 8).

Auch bei der Reife bleibt die Korolle mit dem Fruchtknoten verbunden und ihr oberer Teil fällt mit dem oberen Teil der Fruchtwandung zusammen ab, während bei den offenblühenden Arten die Kapsel meist nach Loslösung der Korolle freisteht. Die Kapsel öffnet sich durch einen ringsumlaufenden Riß im unteren Teil (Fig. 9). Kapsel und Röhre überragen bei der Reife den Kelch mehr oder weniger beträchtlich; vergl. Fig. 10; die konische Kapsel ist hier zirka doppelt so lang als der Kelch. Auffallend ist die sehr schnelle Entwickelung des Fruchtknotens im Gegensatz zu den durchaus offenblühenden Arten der Gattung. Sind an der Spitze einer langen Ähre nur junge Blüten entwickelt, deren Korolle nur so lang oder wenig länger als der Kelch ist, so findet man in einer nur wenig darunter gelegenen Region der Ähre schon reifende Kapseln, deren oberen durch Ringschnitt getrennten Teil man schon abheben kann, und das bleibt sich dann bis zum Grunde der Ähre ziemlich gleich, auch dort sind die Kapseln noch nicht

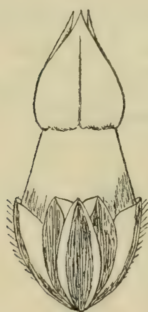


Fig. 10. *P. taraxacoides*, die entwickelte Kapsel mit anhaftender Röhre überragt den Kelch bedeutend; ganze Länge $5^1/_2$ mm.

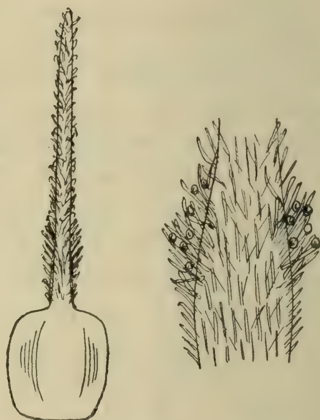


Fig. 11. *P. hirtella*, Fruchtknoten und Narbe, rechts der untere Teil der Narbe mit anhaftenden Pollenkörnern.

von selbst ausgefallen; sie stehen also nach ihrer Entwickelung noch ziemlich lange geschlossen.

Ein Griffel wird in den geschlossenen Blüten nicht ausgebildet, die dicke Narbe ist bis zum Fruchtknoten herab mit Papillen besetzt.

Fig. 11 zeigt links den Fruchtknoten und die Narbe von *P. hirtella*; die Papillen sind ganz am Grunde der Narbe kurz, dann folgt eine kurze Strecke, an der sie besonders lang und straff sind und dicht stehen; nur hier sitzen Pollenkörner, gewöhnlich reichlich, an; der längere obere Teil der Narbe ist von mehr locker stehenden, schlafferen Papillen besetzt und schon mehr oder weniger vertrocknet. Mit der Struktur der Narbe und dem Vorgang des Aufsammelns der Pollenkörner steht der Bau der Staubblätter im engen Zusammenhang. Die Staubblätter sind stets eingeschlossen

und sehr klein. Ihre Antheren messen etwa $^1/_2$—$^3/_4$ mm; sie sind nur dünn und zart, von dreieckig-spateliger Gestalt, das Konnektiv ist über die Fächer hinaus verhältnismäßig beträchtlich verlängert. Die Filamente, deren Spur man an der Röhre zwischen den Zipfeln verfolgen kann, werden am oberen Rand der Röhre frei und sind mehrmals kürzer als die Zipfel, auch in der Jugend nicht, wie bei den offenen Blüten, eingefaltet. Trotz ihrer Kleinheit bilden die Antheren 2 Theken aus, die sich durch einen breiten Spalt öffnen (vergl. Fig. 12) und rundliche Pollenkörner enthalten, die den Pollenkörnern der offenblühenden Arten an Durchmesser kaum nachstehen (25—30 μ).

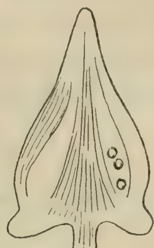


Fig. 12. Anthere von *P. hirtella*, $^1/_2$—$^3/_4$ mm lang.

Bei dem Zusammenneigen der Zipfel über dem Fruchtknoten und der Narbe liegen die Antheren gerade der langpapillösen Stelle der Narbe mehr oder weniger dicht an und hier an dieser kurzen Narbenstrecke werden auch die Pollenkörner aufgefangen (Fig. 11).

Bei *P. virginica*, einer 2-samigen Art, die ich reichlich 1912 im Dahlemer Garten kultivierte, waren an diesen Exemplaren die Griffel überall eingeschlossen, auch in älteren Blüten nicht über 1,5 mm lang; bei den Blüten verschiedensten Alters, die untersucht wurden, konnte kein Austreten des Pollens aus den Antheren beobachtet werden; die Narben, die im übrigen wie oben beschrieben ausgebildet waren, waren stets von Pollenkörnern frei. Die Antheren waren bis 600 μ zirka lang und bildeten ein Endothecium aus, dessen Zellen mit Verdickungsleisten versehen waren; sie enthielten auch eine Anzahl Pollenkörner, die bei Jodfärbung deutlich dunkelgefärbt hervortraten, doch wurden sie nicht geöffnet. Nun liegen allerdings die kleinen Antheren dem unteren lang papillösen Teil der Narbe dicht an und man könnte an ein Austreiben der Pollenkörner in den Antheren und direkten Übergang der Schläuche in den Griffel denken, welcher Vorgang bei kleistogamen Blüten beschrieben worden ist. Doch war kein austreibendes Pollenkorn in älteren und jungen Blüten zu beobachten. Wenn wir damit die oben angegebenen Bemerkungen von Ludwig vergleichen, so verhält sich entweder die Art verschieden oder der Autor hat nur nach Analogie mit anderen kleistogamen Arten auf einen solchen Vorgang des Austreibens der Pollenkörner geschlossen. Wie man sieht, weisen die beschriebenen Blüten alle Kennzeichen kleistogamer Blüten auf. Für diese ist es besonders charakteristisch, daß sie sich nicht öffnen und daß sie Hemmungsbildungen darstellen (vergl. z. B. Göbel, Einleitung in die experimentelle Morphologie der Pflanzen p. 132). Bei den geschlossen blühenden Arten von Plantago bleibt die Korollenröhre in ihrer Ausbildung stark zurück, ebenso wird ein eigentlicher Griffel kaum ange-

legt, die Narbe sitzt direkt dem Fruchtknoten auf und die Staubblätter, die Pollenkörner normaler Größe hervorbringen, sind äußerst reduziert. Die Selbstbestäubung ist zwangmäßig, denn entweder ist der Griffel völlig eingeschlossen, oder wenn er etwas herausragt, nur im unteren Teile empfängnisfähig. Wir haben es also nicht mit der von E. Ule so genannten Kleistopetalie zu tun, bei der die Blütenteile normale Ausbildung erfahren, und nur die Öffnung unterbleibt. Doch fehlt bei unseren Arten von *Plantago* die Befruchtung kleistogamer Pflanzen, ein wesentlicher Unterschied, auf den weiter unten noch eingegangen wird.

B. Beschreibung der offenen Blüten.

Der Hauptunterschied der offenen Blüten gegenüber den geschlossenen bei den Arten der Sektion besteht darin, daß die Blumenkronenröhre vom Fruchtknoten frei bleibt und über ihn hinaus verlängert ist.

Fig. 13 zeigt eine geöffnete Blüte von *P. tomentosa* subsp. *paralias* var. *glabrescens*; der kleine Fruchtknoten sitzt am Grunde der schmalen, zirka 2 mm langen Röhre; die Narbe ragt nicht sehr weit aus der Mündung hervor; sie reicht nicht bis zum Fruchtknoten, sondern ein kurzer papillen-

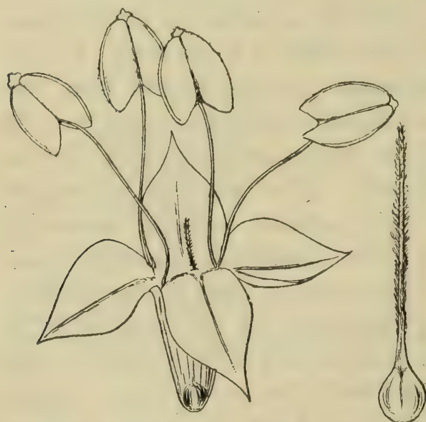


Fig. 13. Blüte von *P. tomentosa* subsp. *paralias* var. *glabrescens* nach Entfernung des Kelches; rechts der Stempel.

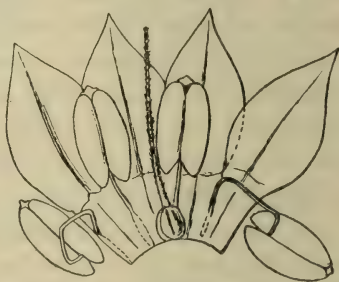


Fig. 14. Dieselbe Varietät wie Fig. 13; die Röhre einer jungen Blüte mit noch eingeschlossenen Antheren geöffnet.

freier Griffel ist vorhanden, dann nehmen die Papillen allmählich nach oben an Länge zu. Die breit-eiförmigen, gespitzten Korollenzipfel sind zurückgeklappt und decken einander wenig oder gar nicht. Die breiten Antheren, die 1 mm oder wenig darüber lang sind, ragen an zierlichen Filamenten weit heraus; sie sind hier schon entleert, flach, an den beiden Seiten durch einen Längsriß von oben bis unten geöffnet. Fig. 14 ist eine jüngere, noch geschlossene Blüte derselben Art und Varietät mit noch aufrechten Zipfeln; die Röhre ist hier noch kurz, die Narbe zwischen den Zipfeln eingeschlossen.

Die Filamente sind eingebogen (2 Staubblätter sind, um dies zu zeigen, an der Figur zurückgeschlagen), die Antheren sind oval; sie öffnen sich durch einen Längsriß an der Seitenkante; schon in der geschlossenen Blüte lassen sie sich leicht öffnen; sie enthalten reichlich Pollen, die Körner, die durch Jod stark braunviolett gefärbt werden, sind anscheinend gut entwickelt, 20—23 μ im Durchmesser. Fig. 15 zeigt einen Teil der Röhre einer offenen Blüte von *P. virginica* (die Zipfel, die in Wirklichkeit abstehen, sind in der Zeichnung wieder hochgeklappt). Die Antheren entsprechen den vorher beschriebenen; die Filamente werden ungefähr in der Mitte der Röhre frei, doch kann man die Spur ihrer Verwachsung mit der Röhre bis zum Grunde verfolgen; es ist ein verhältnismäßig langer Griffel entwickelt, ehe die schwachen Narbenpapillen einsetzen.

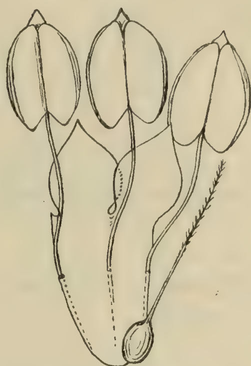


Fig. 15. *P. virginica*, Teil der Röhre einer offenen Blüte; die Zipfel in der Zeichnung hochgeschlagen.

Häufig setzen, worauf gleich noch näher eingegangen werden soll, die offenen Blüten in der Sektion keine Samen an, während bei anderen Arten dies reichlich geschieht, z. B. bei *P. Berroi*, wie Fig. 16—18 zeigen. Die Länge der ganzen Blüte (Fig. 16) beträgt 6,5 mm; die Röhre ragt aus dem Kelch hervor, die breiten Zipfel sind scharf bis auf die Röhre zurückgeklappt. In Fig. 17 ist der Kelch und die Braktee entfernt; die Kapsel mit der ihr im unteren Teil anhaftenden Röhre ist ziemlich weit unten durch einen Riß ringsum geöffnet, die Spitze eines Samens ist sichtbar. Die

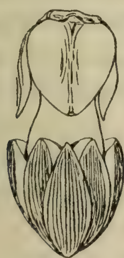


Fig. 16. *P. Berroi*, ältere offene Blüte mit zurückgeschlagenen Zipfeln.

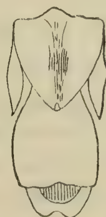


Fig. 17. *P. Berroi*, der untere Teil der Kapsel abgefallen.

Scheidewand in der Kapsel ist derblederig, die Samen sind etwas unterhalb der Mitte angeheftet, in dem zweisamigen Fache springt die Leiste zwischen den beiden Samen nur wenig, aber scharf vor. In Fig. 18 ist ein Längsschnitt durch Röhre und Kapsel dargestellt, wobei die Zipfel wieder hochgeklappt sind. Über der Kapsel, deren Griffel noch vertrocknet

erhalten ist, ist die Röhre, hier an der Frucht verschrumpft und vertrocknet, frei. Auch ein kleiner oberer Teil der Kapsel ist frei, während der größere Teil mit der Röhre verwachsen ist.

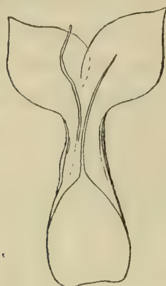


Fig. 18. *P. Berroi*, Längsschnitt durch Blütenröhre und Kapsel.

Bei den Früchten aus einer geschlossen blühenden Ähre von *P. Berroi* dagegen ist keine Röhre entwickelt, die Kapsel reicht bis zu den Zipfeln, die direkt auf ihr stehen und wegen ihrer breiten Form einander stark decken. Sehr kleine Antheren sind eingeschlossen, die Narbe ist bis dicht an den Fruchtknoten sehr lang papillös; noch haften ihr nach der Basis zu eine kurze Strecke lang zahlreiche Pollenkörner an, deren Durchmesser 26—28 μ beträgt. Kelch und Braktee sind bei den offenen und geschlossenen Blüten nicht oder kaum verschieden, jedenfalls nicht in irgendwelchen wesentlichen Merkmalen.

C. Die Verteilung der offenen und geschlossenen Blüten und ihre Fruchtbarkeit.

Der häufigste Fall ist der, daß ein bestimmtes Exemplar einer Art mit allen Ähren entweder offen oder geschlossen blüht. Doch kommt es auch bei einer Anzahl von Arten nicht selten vor, daß am selben Exemplar die eine Ähre geschlossen, die andere offen blüht, und sogar an derselben Ähre können die beiden Blütenformen bestimmte Zonen einnehmen. Als Beispiel sei ein Exemplar von *P. tomentosa* subsp. *paralias* var. *saxicola* erwähnt. Dies Exemplar hatte eine ganz geschlossen blühende Ähre und 4 andere, die unten offene und oben geschlossene Blüten trugen; die offenen Blüten nahmen nur ein Drittel der Ähre ein oder reichten bei anderen Ähren fast bis zur Spitze. Der Übergang ist ganz plötzlich, die beiden Formen unterscheiden sich, wie es oben z. B. für *P. Berroi* angegeben ist. Es sind oben nicht etwa junge Blüten mit eingeschlossenen großen Antheren, die sich dann später öffnen, sondern die Antheren sind ganz klein ($^1/_2$ mm oder etwas darüber) und die Narbe reicht mit langen Papillen besetzt bis zum Fruchtknoten; ihr haften im unteren Teil Pollenkörner an.

Das Verhältnis der Zahl der offen blühenden zu der der geschlossen blühenden Exemplare ist natürlich auch nicht mit annähernder Sicherheit festzustellen, wenn nur ein verhältnismäßig beschränktes Herbarmaterial zur Verfügung steht. Immerhin zeigen sich hierin bei den Arten bedeutende Unterschiede. Ganz beträchtlich überwiegt die Zahl der geschlossen blühenden Exemplare z. B. bei *P. virginica, P. myosuros, P. hirtella.* Bei letzterer Art macht nur die var. *Galeottiana* eine Ausnahme. Bei *P. to-*

mentosa dagegen, sowie bei *P. truncata* sind die offenblühenden Exemplare reichlicher vertreten und bei *P. argentina* z. B. kenne ich nur solche.

Ebenso ist es mißlich, nach getrocknetem Material etwas über die Fruchtbarkeit der beiden Blütenformen auszusagen. In meinen Kulturen blühten alle untersuchten Arten geschlossen oder hatten anomale Blüten (vergl. weiter unten). Öfters bringen offene Blüten Samen hervor, die anscheinend, nach der schwärzlichen Farbe und ihrer unregelmäßigen Gestalt zu urteilen, kaum keimungsfähig sind, doch konnte eben die Kontrolle der Aussaat nicht ausgeführt werden. Bei den von mir kultivierten Arten von *Plantago* bleiben die Samen nur über einen Winter hin keimfähig, so daß auch mit den Samen von Arten aus neuesten Sammlungen keine Resultate zu erzielen sind. Es muß den Botanikern in den Heimatländern der Arten überlassen bleiben, diesen interessanten Fragen nachzugehen.

Im allgemeinen ist eine verminderte Fruchtbarkeit und Samenbildung bei den offenblühenden Pflanzen zu konstatieren. Dies bemerkt schon Asa Gray z. B. für *P. virginica*, indem er die offene Form als »substerile« bezeichnet. Sie ist durchschnittlich kleiner als die geschlossenblühende Form, die Ähre kurz; Kelch und Braktee sind etwas zarter, die Braktee ein wenig breiter und die schmalen Kelchblätter weniger ungleichseitig, die Korollenzipfel breiter, breit-eiförmig. Der kleine Fruchtknoten bleibt in diesen Blüten unentwickelt. Auch bei *P. virginica* waren Exemplare vorhanden, bei denen die Ähren im unteren Teil offene und im oberen Teil geschlossene Blüten trugen. Auch bei den offenblühenden Exemplaren von *P. gigantea*, die mir vorlagen, waren die Blüten durchaus unfruchtbar. Fig. 19 zeigt eine jüngere Blüte dicht vor dem Aufbrechen; die Blumenkrone ragt nur wenig aus dem Kelch hervor, der Griffel ist noch eingeschlossen, die Antheren sind durchscheinend sichtbar. Die Röhre bleibt auch weiterhin sehr kurz, so daß die Zipfel gerade über dem Kelch auseinanderklappen; ein kurzer nackter Griffel ist vorhanden, dann folgt eine kurze Narbe, die dicht papillös ist, deren Papillen aber ± miteinander verklebt sind und nicht abspreizen. An ihnen wurde kein Pollen ansitzend gefunden; der Pollen ist überhaupt wenig reichlich und tritt nicht von selber hervor; die Körner sind ± verschrumpft, ungefähr 20 μ im Durchmesser. Die Antheren fallen gleich nach der Öffnung der Blüte ab oder bleiben überhaupt in der Röhre stecken. Es liegen also hier ähnliche Verhältnisse vor, wie bei gewissen Formen von *P. lanceolata* (vergl. weiter unten), nur daß die Pflanzen nicht weiblich sind, sondern überhaupt steril bleiben.



Fig. 19. *P. gigantea*, jüngere Blüte, von der Seite gesehen, rechts die Braktee.

Ebenso scheinen bei mehreren anderen Arten, wie z. B. *P. myosuros*, *P. hirtella* (mit Ausnahme vielleicht von var. *Galeottiana*) nur die geschlossenen Blüten gute Samen hervorzubringen. Bei *P. accrescens* erscheint dies zweifelhaft; an offen bleibenden Ähren werden Kapseln entwickelt, von denen z. T. sogar die Korollen abfallen, so daß die Kapseln nackt stehen; trotzdem die Samen leicht ausfallen, sind sie kaum normal ausgebildet, von unregelmäßiger Gestalt und dünn; einzelne scheinen von besserer Entwickelung, doch ist ihre Keimfähigkeit fraglich. Entschieden gute Samen, wenigstens dem Ansehen nach, fand ich an offenblühenden Ähren z. B. bei *P. Berroi*, *P. achalensis*, *P. catharinea*, *P. Cumingiana*.

D. Bestäubung, Befruchtung und Embryoentwickelung.

Bei den von mir untersuchten Arten der Sektion *Novorbis* konnte niemals ein Austreiben von Pollenschläuchen beobachtet werden. Von *P. pachyneura* und *P. hirtella* wurden Blüten verschiedenen Alters fixiert, eingebettet und mit dem Mikrotom geschnitten; es ergab sich das gleiche Resultat, daß nirgends an den Narbenpapillen und im Narbengewebe Pollenschläuche vorhanden waren. Die Entwickelung des Embryos ist also ungeschlechtlich. Dabei bilden die Antheren, wie schon oben erwähnt, Pollen aus, der auch austritt und den Narbenpapillen ansitzt. Der Längsschnitt durch die kleine Anthere zeigt, daß vier Fächer vorhanden sind, die Wand ist zweischichtig, die innere Zellschicht (Endothecium, Faserschicht) ist mit Verdickungsleisten versehen. Die Papillen der Narbe sind dicht gestellt, langgestreckt, mit einem großen Kern und viel Plasma. Die Samenanlage ist anatrop; dies ist aber nur in jungen Stadien deutlich. Das einzige Integument ist sehr dick und läßt nur einen ganz schmalen Spalt als Mikropyle; dieser Spalt schließt sich bald ganz und ist nur noch eine Zeitlang an der Richtung der Zellen kenntlich; später erscheint die Samenanlage als ein einheitlicher ovaler Gewebekörper, in dessen Mitte oder oberhalb dessen Mitte der Embryosack liegt. Der Embryosack wird fertig ausgebildet, auch findet Vereinigung der beiden Polkerne statt. Die Entwickelung des Embryo geht aber nicht vom Embryosack aus, sondern von Zellen des Nucellus in der Chalazagegend; ich bin über die Einzelheiten dieses Vorgangs nach den in diesem Jahre untersuchten Blüten der beiden Arten noch nicht überall ins klare gekommen und werde das Studium an neuem Material im folgenden Jahre fortsetzen.

E. Bildungsabweichungen bei P. hirtella.

P. hirtella (*P. Schiedeana*) hatte ich seit 1909 in Kultur, ohne daß offene Blüten auftraten; dies geschah erst 1912, doch waren dann vielfache Anomalien in den Blüten zu konstatieren. Die Samen dieser ganzen Kulturen stammten aus Mexiko, Chiapas, S. Christobal; ich erhielt sie durch Herrn Dr. Bitter aus Bremen. Über das Verhältnis der offen und ge-

schlossen blühenden Pflanzen ist weiter unten die Beschreibung der Kulturen zu vergleichen.

Fig. 20 zeigt eine anomale Blüte mit nur 3 Korollenzipfeln, die aufrecht bleiben und nur wenig auseinanderweichen, aber den Griffel und die Staubblätter heraustreten lassen. Eine Anthere ist frei, eiförmig-lanzettlich; die anderen 3 Antheren sind fest miteinander verwachsen; von ihren drei Filamenten sind zwei zu einem schmalen Band verwachsen, das dritte ist frei. In den Antheren wird reichlich Pollen entwickelt, der wenigstens teilweise gut ausgebildet erscheint und bis 30 μ im Durchmesser hält. Die vom Fruchtknoten freie Röhre ist kurz.

Besonders auffallend ist die Vermehrung der Samenanlagen; die beschriebene Blüte z. B. enthielt im Fruchtknoten 5 Samenanlagen und zwar in einem Fach nur eine, im anderen Fach vier, je zwei an einer kurz vorspringenden Leiste. In einer anderen Blüte waren vier Samenanlagen zu finden, in einem Fach eine, im anderen Fach drei nebeneinander. Man wäre zunächst geneigt, an eine Bastardierung, vielleicht mit *P. major*, zu denken, doch sind sonst keine Anzeichen dafür vorhanden, so daß diese Vermehrung als eine Anomalie einer reinen Art zu betrachten ist.

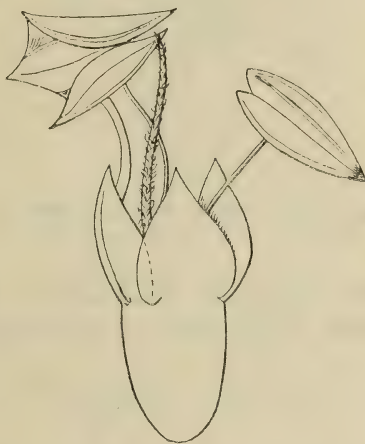


Fig. 20. *P. hirtella*, anomale Blüte mit 3 Zipfeln und 3 verwachsenen Antheren; ganze Länge bis zur Antherenspitze $5^1/_2$ mm.

Die Vermehrung der Samenanlagen ist die einzige Anomalie, die auch schon in Blüten früherer Jahrgänge zu finden war. Alle Ähren blühten hier geschlossen, mit etwas herausragendem Griffel, die Staubblätter waren klein und eingeschlossen, die Antheren meist kürzer als 1 mm, nur selten fast 1 mm lang. Ein Teil der Blüten hatte normal drei Samenanlagen, andere wiederum bis je fünf Samenanlagen, wobei immer in dem einen Fache nur eine entwickelt wurde.

Fig. 21 ist eine Blüte mit drei zurückgeschlagenen Korollenzipfeln und zwei normalen, an zierlichen Filamenten herausragenden, 2,5 mm langen Antheren. Zwei kurze Filamente sind bandförmig verwachsen, während ihre Antheren nur an der Basis vereinigt sind; jede dieser beiden Antheren hat noch ein akzessorisches, kleines, dem schmalen Konnektiv anliegendes Fach.

In Fig. 22 ist die kurze Röhre geöffnet; die beiden freien Filamente stehen normal zwischen den Zipfeln und werden ungefähr zur halben Höhe

der Röhre frei; das bandförmige Doppelfilament steht in der Mitte vor dem dritten Zipfel.

Ein anderer Blütenstand derselben Kultur mit anscheinend geschlossenen Blüten zeigte sich bei näherer Untersuchung von dem kleistogamen Typus ganz verschieden; die Blüten wiesen dieselben Anomalien auf. Fig. 23 zeigt eine Blüte dieser Ähre nach Entfernung des Kelches; die kurze Röhre ist ± runzelig zusammengezogen, da überhaupt nur zwei Korollenzipfel vorhanden sind. Die den Griffel eng umgebenden Antheren liegen (wie Figur zeigt) daher nach der einen Seite frei zutage. Drei Antheren sind miteinander verwachsen, das gemeinsame bandförmige Filament ist bogig eingeschlagen, streckt sich aber nicht aus, so daß die Antheren tiefer als die Spitze der Korollenzipfel sitzen bleiben; sie sind zirka 1 mm lang. An einer anderen Blüte der Ähre waren vier Zipfel entwickelt, davon einer nur unvollkommen, und das vierte Staubblatt fiel aus.



Fig. 21. *P. hirtella*, anomale Blüte mit 3 Zipfeln, 2 Antheren verwachsen.

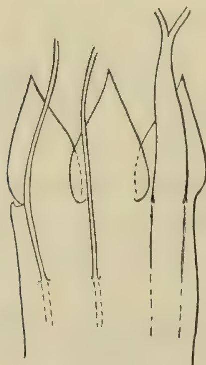


Fig. 22. *P. hirtella*, dieselbe Blüte wie in Fig. 21, die Röhre geöffnet.



Fig. 23. *P. hirtella*, anomale Blüte mit 2 Zipfeln.

Überhaupt war keine Blüte dieser, sowie anderer Ähren des Exemplares von normalem Typus der geschlossenen Blüten.

An einer anderen Pflanze waren auch bei dem Vorkommen von nur

zwei Korollenzipfeln die Antheren stärker ausgebildet. Fig. 24 zeigt die geöffnete Röhre einer solchen Blüte. Neben den beiden normalen Zipfeln ist ein kleiner Rest eines dritten vorhanden; den übrigen Raum nimmt das bandförmige gemeinsame Filament von drei Antheren ein, das wie das Einzelfilament bis zur Mitte der Röhre frei ist. Klappt man das breite Filament zurück, so sieht man dahinter den oberen Rand der Röhre als einen geraden Wulst ohne Andeutung der Entwickelung von Zipfeln verlaufen. Von den drei verwachsenen Antheren sind zwei beinahe normal, die dritte ist mit den beiden Theken breit auseinandergezogen und hat in der Mitte ein kleines akzessorisches Fach.

Der Griffel ist bei allen bisher beschriebenen Blüten nicht entwickelt; die dicke Narbe, bis zum Grunde papillentragend, sitzt dem Fruchtknoten direkt auf; die Papillen sind nach unten zu dicht und straff, nach oben zu mehr locker und lang. Es haften ± viele Pollenkörner an.

Neben den anomalen Pflanzen blühten viele Exemplare desselben Samengutes normal geschlossen. Beiderlei Formen bildeten im Herbst 1912 reichlich anscheinend normale Samen aus und zwar waren in den untersuchten Kapseln nur drei entwickelte Samen vorhanden.



Fig. 24. *P. hirtella*, anomale Blüte mit 2 Zipfeln; die Röhre geöffnet.

Man kann wohl annehmen, daß hier nicht derselbe Gegensatz, wie er früher beschrieben wurde, zwischen offenen und geschlossenen Blüten vorhanden ist, sondern daß diese Pflanzen mit geöffneten Blüten zum Typus mit geschlossenen Blüten gehören und Atavismen darstellen, nachdem die Pflanzen mehrere Jahre nur geschlossen blühten. Das Verhältnis sonst zwischen den beiden verschiedenen Typen muß anders phylogenetisch begründet sein. Hier bei unseren Pflanzen ist noch die Narbenform der geschlossenen Blüten festgehalten, und die mannigfachsten Anomalien im Blütenbau treten auf.

Interessant ist im Vergleich hierzu die Beobachtung einer Kultur von *P. hirtella* (*P. Schiedeana*), deren Exemplare ich aus Samen des Petersburger Gartens (1911) 1912 gewann. Eine Anzahl Pflanzen blühten ganz geschlossen und zeigten das gewöhnliche Verhalten. An anderen Exemplaren trugen die Ähren offene Blüten, die normal 4-teilig waren; die Filamente waren dreimal so lang als die Korollenzipfel, die sich öffnenden Antheren schmal eiförmig. Vermehrung der Samenanlagen bis fünf kam vor; die Narbe reichte bis zum Fruchtknoten herunter, trug aber nur im oberen Teil Pollenkörner; die Röhre war etwas runzelig. Nur die letzten Merkmale sind etwas anomal, sonst entsprachen die Blüten dem gewöhnlichen

Typus der offenen Blüten. An einzelnen Ähren war auch eine Mischung geschlossener und offener Blüten zu beobachten.

F. Über Kultur von Arten aus der Novorbis-Gruppe.

Seit 1909 beobachtete ich zwei Arten, *P. hirtella* (*Schiedeana*) und *P. pachyneura*. Von der ersteren Art hatte ich Samen von Dr. Bitter-Bremen erhalten, die von S. Christobal, Chiapas, Mexiko stammten, die letztere wurde im Dahlemer Garten kultiviert. Beide Arten blühten in zahlreichen Exemplaren nur geschlossen; bei *P. hirtella* ragte die Narbe etwas aus den zusammenneigenden Zipfeln hervor. Die Arten wurden auf dem gewöhnlichen lehmigen Boden des Dahlemer Gartens gezogen und blühten und fruchteten jedes Jahr reichlich. Es wäre ja, besonders bei dem Hervortreten des Griffels bei *P. hirtella* eine Fremdbestäubung und -befruchtung an sich möglich. Es wurden deshalb von beiden Arten einige Exemplare 1911 in Töpfen gezogen und eine Anzahl von Ähren eingebeutelt, alle mit geschlossenen Blüten nur mit den kleinen eingeschlossenen Antheren. Gebeutelte wie nicht gebeutelte Ähren setzten gleichmäßig Samen an, aus denen 1912 Pflanzen erzogen wurden. Die Samen können schon bald nach der Reifung keimen und die Keimung geschieht in wenigen Tagen. Am 2. Januar 1912 wurden von den aus gebeutelten Ähren gewonnenen Samen eine Anzahl auf feuchtem Torfmull ausgestreut und schon am 6. bis 8. Januar war die Keimung zu beobachten. Mitte Januar waren die Pflänzchen schon 1—2 cm hoch.

1912 hatte ich neben meinen beiden alten Arten noch *P. virginica*, (Samen aus Petersburg), *P. taraxacoides* (Samen aus Stockholm) und *P. rhodosperma* (Samen aus Petersburg) in Kultur. *P. hirtella* wurde ebenfalls noch aus Petersburger Samen gezogen. Von den Arten wurden je 20—30 Exemplare (von den beiden alten Arten noch mehr) in humusreiche Gartenerde ausgepflanzt, wo sie sich sehr üppig entwickelten; bei einem Exemplar von *P. hirtella* z. B. zählte ich im Herbst 45 blühende und verblühte Infloreszenzen; *P. virginica* war in der hochwüchsigen Form kaum wiederzuerkennen. Von der Üppigkeit des Wuchses zeugte auch die eintretende Verzweigung der Exemplare.

Bei allen kultivierten Arten fanden sich bei den Pflanzen axilläre Rosetten, öfters in größerer Anzahl; die Zweige mit den seitlichen Rosetten blieben aber ganz gestaucht, so daß diese in den Blattachseln sitzen blieben. Es resultierte daraus ein sehr dichter Wuchs der Pflanzen, deren zahlreiche Blätter und Blütenstände von einem gemeinsamen Zentrum ausgingen. Diese ganz gestauchten Seitenzweige zeigten sich auch sogar zahlreich bei den üppigen Exemplaren von *P. major*, die ebenfalls kultiviert worden waren, da ich die Samen unter falschem Namen erhalten hatte. In den Kulturen früherer Jahre waren *P. hirtella* und *P. pachyneura* stets unver-

zweigt geblieben; ebenso konnte ich an den Herbarexemplaren der kultivierten Arten keine Verzweigung finden.

Trotz dieser außerordentlich günstigen Bedingungen, die eine üppige vegetative Entwickelung zeitigten, blieben die Blüten allermeist geschlossen. Bei *Plantago virginica*, *P. taraxacoides*, *P. pachyneura* blühten alle Ähren an allen Exemplaren nur geschlossen mit eingeschlossenem Griffel; bei *P. hirtella* waren offenblühende und geschlossenblühende Exemplare gemischt, die ersteren mit den oben beschriebenen Anomalien in der Blüte. Die Nachkommen mehrerer Pflanzen von *P. hirtella* blühten nur geschlossen.

II. Die Blütenformen bei Plantago lanceolata.

Mannigfache Abweichungen von der normalen Entwickelung der männlichen und weiblichen Geschlechtsorgane sind auch bei Arten von *Plantago* aus anderen Gruppen bekannt, besonders bei *P. lanceolata*. Über die verschiedenen Blütenformen dieser weit verbreiteten Art existieren vielfache Angaben in der Literatur.

P. lanceolata ist ausgesprochen proterogynisch; aus den jungen, noch ganz geschlossenen Blüten mit aufrechten Zipfeln und eingeschlossenen Antheren ragen die Narben mit empfängnisfähigen Papillen etwas hervor; öffnet sich die Blüte, indem die Antheren an feinen Filamenten beweglich herausragen und die Korollenzipfel sich scharf zurückklappen, so ist die Narbe schon bräunlich gefärbt und im oberen Teile vertrocknet. Die Antherenfächer werden gleich nach dem Hervorbrechen durch einen Längsriß geöffnet und entleert; nur eine schmale Zone an der Ähre hat geöffnete Blüten mit Antheren, darüber sind die Antheren noch eingeschlossen, darunter abgefallen. Der Pollen ist rundlich und glatt, 25—35 μ im Durchmesser; die Exine zeigt eine Anzahl leicht vorgewölbter Stellen für den Austritt des Pollenschlauches. Nach H. Fischer[1]) gehört der Pollen von *Plantago* zu der Kategorie mit vier oder mehr Austrittsstellen, die nicht in einer Ebene liegen, sondern regelmäßig über die Oberfläche verteilt sind. Seite 29 heißt es: *Plantaginaceae*: *Littorella lacustris*, *Plantago lanceolata*, *subulata*, *media*, *alpina*, *montana*, *cynops* haben eine anscheinend einfache, runzlige Exine, diese zu netzförmiger Zeichnung übergehend bei *P. major*, mit etwa zehn punktierten Austrittsstellen.

Die reifen herausragenden Antheren sind bei den zweigeschlechtlichen Blütenständen weißlich, von breiter, herzförmig-eiförmiger Gestalt oder schmaler, schmal oval, mehr oder weniger gelblich. Die Form und Farbe pflegt dann für die Blütenstände einer Pflanze gleich zu sein. Unsere Fig. 25 zeigt eine Blüte letzterer Art nach Entfernung des Kelches. Sie stammt von einer lang zylindrischen Ähre, bei der sich aber das Blühen

---

1) H. Fischer: Beiträge zur vergleichenden Morphologie der Pollenkörner. Inaug.-Diss. Breslau 1890.

immer nur über eine ganz schmale Zone erstreckt. Die Blütenröhre ist 3 mm lang, die Zipfel, die sich nicht mit den Rändern decken, sind 2 mm lang, die schmal ovalen Antheren, die ein verhältnismäßig großes, schmal dreieckiges Spitzchen haben, 2,5 mm. Von den vier Zipfeln ist nur einer schon völlig zurückgeklappt, die anderen stehen noch mehr oder weniger aufrecht, die dünne, schon im oberen Teile gebräunte Narbe ragt nur wenig heraus. Die Antherenfächer, gleich durch einen Langriß von oben bis unten geöffnet, entlassen eine große Menge von Pollen. Die Filamente, deren Verwachsung mit der Blumenkronenröhre man bis zu deren Grunde deutlich verfolgen kann, werden ungefähr an der Mitte der Röhre frei. Der Griffel (Fig. 25) ist nur halb so lang wie die Narbe; die Papillen setzen an dieser klein und straff ein; erst höher an der Narbe, wo die Papillen der Narbe locker und etwas länger sind, haften noch Pollenkörner an; der obere Teil der Narbe ist schon braun und vertrocknet. In der Blüte kurz vor dem Heraustreten der Antheren sind die Filamente scharf eingebogen und werden dann nur aus der Blüte herausgestreckt. Das letzte Wachstum





Fig. 25. Blüte von *P. lanceolata*, nach Entfernung des Kelches, mit herausragenden, schmalen Antheren; Länge der Röhre 3 mm, der Zipfel 2 mm; rechts der Stempel.



Fig. 26. Blüte von *P. lanceolata*, nach Entfernung des Kelches; langnarbige weibliche Form.

der Röhre erfolgt sehr schnell und nur an der Basis; denn, während die Filamente der geöffneten Blüte in der Mitte der Röhre frei werden, werden sie in einem kurz vorher gegebenen Stadium schon unterhalb der Mitte frei; untersucht man in derselben Ähre dicht darüber stehende jüngere Blüten, so entspringen die freien Filamente noch fast am Grunde der Röhre, die hier noch kürzer ist als die Zipfel. Diese Blüten stehen schon dicht vor dem Öffnen, der herausragende Teil der Narbe ist schon bräunlich vertrocknet und bei leichtem Druck öffnen sich die Antheren und lassen den Pollen heraustreten. An jungen Blüten, deren Griffel vielleicht 1 mm her-

ausragt, ist dieser Teil reichlich mit Pollenkörnern besetzt, von denen einige beginnen Schläuche zu treiben.

Es ist eine seit langem bekannte Tatsache, daß einzelne Pflanzen von *P. lanceolata* zu mehr oder weniger ausgeprägter Verkümmerung der Antheren neigen und somit weiblich werden. Die von uns beschriebene zweigeschlechtliche Form mit ovalen Antheren ist vielleicht der erste Übergang zu den weiblichen Formen. Die Antheren können kleiner sein, weniger herausragen und nur wenige, z. T. verkümmerte Pollenkörner erzeugen, oder gerade noch aus der Röhre heraussehen oder schließlich ganz eingeschlossen bleiben und keinen Pollen mehr hervorbringen. Hand in Hand mit dem Sterilwerden der Antheren geht gewöhnlich eine übermäßige Verlängerung der Narbe. Fig. 26 zeigt die langnarbige weibliche Blüte aus einer 5,5 cm langen, zylindrischen Ähre; die Blüte ist halbgeöffnet, die Antheren sehen gerade aus der Blüte heraus; sie fallen bald ab und öffnen sich nicht, auch bei Druck nicht. Die Filamente werden ungefähr in der Mitte der Röhre frei; vor der Öffnung der Blüte ist der freie Teil der Filamente ganz kurz, nicht umgeknickt, die introrsen Antheren sind aufrecht eingeschlossen. Nach dem baldigen Abfall der Antheren streckt sich die Narbe noch bedeutend, so daß der Griffel an unteren Blüten unserer Ähre bis 2 cm lang wird bei einer Röhrenlänge von 4 mm. Von oben ab bis zur Röhrenmündung ist die Narbe von langen lockeren Papillen bedeckt, dann werden die Papillen kleiner und die Basis stellt den nackten Griffel dar. Häufig bleiben auch fast normal entwickelte Antheren in der Korolle eingeschlossen. An einem zylindrischen Blütenstand haben wir z. B. gerade in der Mitte die blühende Zone; die Filamente ragen um die Länge der Röhre aus dieser hervor, Griffel und Narbe sind etwas kürzer. Die Antheren sind schmal oval, 2,5 mm lang; sie öffnen sicht nicht von selbst, enthalten aber ziemlich reichlich Pollenkörner bis zu normaler Größe. Darunter stehen an der Ahre Blüten, die sich nicht geöffnet haben, die Antheren bleiben zwischen den aufrechten Zipfeln eingeschlossen; die Filamente sind lang und eingeknickt, die großen Antheren, die nur nicht hervorgekommen sind, enthalten reichlich Pollen, der bei Druck auf die Anthere austritt; der Fruchtknoten hat zwei schon weiter entwickelte Samenanlagen. Eine Selbstbestäubung findet nicht statt, der Griffel ist in der Röhre nackt oder nur mit kurzen Papillen versehen, denen keine Pollenkörner anhaften.

Die Literaturstellen, an denen wir Berichte über den Gynodiözismus und andere Abweichungen von der Norm bei *P. lanceolata* finden, sind nicht selten. Schon Darwin berichtet von dem Vorkommen von weiblichen neben den hermaphroditen Stöcken in England, worüber sich dann auch eine Notiz von C. W. Crocker in The Gard. Chronicle (1864) 294 findet. Ausführlicher berichtet F. Ludwig (Über die Blütenformen von *Plantago lanceolata* L. und die Erscheinung der Gynodioecie in Ztschr. für die ges. Naturw. Bd. LII (1879) 441—449 Taf. V; Bot. Centralbl. (1880) n. 39).

Ferner A. Schulz (Beiträge zur Kenntniss der Bestäubungseinrichtungen und Geschlechtsvertheilung bei den Pflanzen, Biblioth. Bot. Heft 10 (1888). Während Ludwig nur proterogyne Blüten sah, bemerkt der Autor folgendes (S. 90): »In manchen anderen Fällen erfolgt die Entwickelung der Narben erst später und diese sind bei der Blüthenöffnung noch vollständig frisch, so daß eine spontane Selbstbestäubung unausbleiblich ist.« Auch bei proterogynen Pflanzen kann Bestäubung in derselben Ähre stattfinden, da die Blüten im ♀ Stadium dicht über denen in ♂ Stadium stehen, deren Antheren sich in der Höhe der Narben der darüber stehenden Blüten im ♀ Stadium befinden. Es gibt Blüten mit allen Stadien der Staubblattreduktion: »Auch solche Blüten, bei denen die Staubfäden kaum noch wahrzunehmen sind, so daß die oft in Blumenblätter umgewandelten Antheren sitzend sind, sind zahlreich vorhanden.« Auch Ludwig beobachtete solche petaloide Formen der Antheren, sowie auch gänzliches Schwinden der Staubblätter, Fälle, die mir nicht vorgekommen sind.

In Italien konstatierte Delpino den Blütendimorphismus bei *P. lanceolata*, und auch für verschiedene Gegenden von Amerika liegen Angaben über Gynodiözie und andere Abweichungen vor. Schon 1876 macht A. Coleman (Bloomfield, Conn.) in Bot. Gaz. I (oder Botan. Bull.) n. 11 p. 45 Bemerkungen über eine Form von *P. lanceolata*, die er nur in einem Exemplar auffand. Die Griffel waren lang. »After a time they began to bend down so that the stigma entered the tube of the corolla, and soon the whole style was coiled up in the corolla tube, remaining there for a day or more, in some instances, when it resumed its erect position.« Keine Spur von Filament oder Anthere war zu finden, nur einigemal ein »ligulate appendage« an Stelle des Staubblattes. Dieser merkwürdige Vorgang ist mir niemals vorgekommen und ist auch an sich sehr unwahrscheinlich. Die Narbe könnte ja auch nur zum kleinsten Teil in die Röhre eintreten, da sie von oben bis zur Korollenmündung mit Papillen besetzt ist. In der gleichen Zeitschrift III n. 10 (1878) 86 finden sich einige kurze Notizen von C. F. Wheeler (Hubbardston, Michx.) über verschiedene Blütenformen bei der Art, besonders Verschiedenheit der Griffel und Filamente. Ausführlicher sind die Angaben von Harley Harris Bartlett (On Gynodioecism in *Plantago lanceolata*, in Rhodora XIII (1911) 199—206). Er fand in seinem Versuchsgarten in Bethesda, Maryland, drei Typen der Art, die den von Ludwig beschriebenen ganz ähnlich sind. Bei der typischen Form sind die Filamente viermal so lang als die Narben, die Antheren sind weiß, rundlich und enthalten reichlich Pollen. Eine zweite zweigeschlechtliche Form, die nur in einer Pflanze gefunden wurde, hatte gleichlange Filamente und Griffel; die Antheren waren viermal so lang als breit. Der Pollen ist hier nicht reichlich und wird bei dem unregelmäßigen Aufplatzen der Antheren nicht immer frei; die Pollenkörner sind von gleichmäßiger Größe, nur halb so groß wie die der typischen Form. Die dritte Form ist rein

weiblich; die Filamente sind so kurz, daß die unvollkommenen Antheren kaum aus der Röhre heraussehen; auch bei größeren Antheren wird kein Pollen entwickelt, öfters sind sie auch bis zu kleinen Schuppen reduziert. Oft öffnen sich die Blüten überhaupt nicht, die Korollenzipfel bleiben aufrecht, nur die Narben treten hervor. Die zweite und dritte Form variieren stark in der Griffellänge.

Die angeführten Literaturstellen erweisen schon, daß die Neigung zur Gynodiözie im ganzen Verbreitungsgebiet der Art vorhanden ist, auch dort, wo die Art nicht ursprünglich heimisch ist. Ich selbst konstatierte weibliche Formen in den verschiedensten Gegenden von Deutschland, dann z. B. in Istrien, bei Bozen usw.

Wie aus dem bisher Gesagten schon hervorgeht, sind die zweigeschlechtlichen Exemplare weitaus die häufigsten; in einem größeren Bestande von *Plantago lanceolata* an einem Wegrain usw. wird man immer abweichende Exemplare nur in einem geringen Prozentsatz beobachten.

Zunächst fallen neben den hermaphroditen die rein weiblichen Pflanzen auf, die nur verkümmerte Antheren tragen; dann finden sich aber immer Exemplare, die eine Mittelstellung einnehmen, die mehr oder weniger zu der hermaphroditen oder weiblichen Form hinneigen und mehr oder weniger Pollen produzieren. Correns (Ber. D. Bot. Ges. XXIV (1906) 470) bemerkt über die Pflanzen, die er für die Vererbungsversuche benutzte: »Mein Material wurde aus Samen gezogen, die im Herbst 1904 an einem engbeschränkten Standort, einem Wegrain bei Leipzig, gesammelt worden waren, und bot trotzdem eine außerordentliche Fülle der verschiedenen Antherenformen, von der normalen bis zu der ganz verkümmerten der weiblichen Blüten und darüber hinaus bis zur petaloiden, die schon Ludwig sah, dazu die verschiedensten Kombinationen bei demselben Stock und in derselben Ähre«. Correns (l. c. 471) unterscheidet 5 Typen: 1. Pflanzen mit nur echten Zwitterblüten, 2. echt weibliche oder gefüllt blühende Pflanzen, 3. Pflanzen, bei denen echte Zwitterblüten und Blüten mit mehr oder weniger verkümmerten Antheren in derselben Ähre vorkommen (auch beiderlei Antheren in derselben Blüte), 4. Pflanzen, die nur Blüten mit mehr oder weniger verkümmerten (aber nicht wirklich rudimentären) Antheren besitzen, 5. Pflanzen, bei denen zwitterige (oder eventuell mehr oder weniger verkümmert zwitterige) Blüten und echt weibliche vorhanden sind.

Die Tatsache, daß die Blütenform auf derselben Pflanze variieren kann, wird auch schon von A. Schulz bemerkt (l. c. 92): »Alle die verschiedenen Grade der Reduktion können auf demselben Stocke (Anm. Ludwig scheint dies nicht gesehen zu haben), gewöhnlich dann sogar in derselben Infloreszenz vorkommen. Gar nicht so selten sind auch Exemplare, bei denen in der einen Zone der Ähre die Blüten rein weiblich, in einer anderen dagegen hermaphroditisch sind und in einer dritten, mittleren, nur einzelne reduzierte Staubblätter besitzen. Die Art ist somit gynomonözisch und

gynodiözisch. Die weibliche Form, sowie die Übergänge zur hermaphroditischen sah ich fast an allen Orten neben den hermaphroditischen, doch meist in weit geringerer Zahl. Nur ganz vereinzelt waren mehr als $^1/_3$ aller Stöcke weiblich«.

Im allgemeinen kann man sagen, daß die einzelnen Individuen einen bestimmten Blütentypus (einen zweigeschlechtlichen, weiblichen oder vermittelnden Typus) gut festhalten und in den aufeinanderfolgenden Ähren sich gleichbleiben; auch zeigte die Kultur, daß über eine Saison hinaus der Stock seinen Typus bewahrte. (Vergl. weiter unten über die Kulturversuche.)

Die Jahreszeit kann einen gewissen Einfluß ausüben. Wheeler (l. c. 86) bemerkt z. B.: »The earlier flowering spikes of each plant where of the short styled form, while the later flowering spikes were all long styled«.

Ich konnte in meinen Kulturen öfters beobachten, daß an weiblichen Exemplaren im Herbst Blütenstände mit mehr oder weniger vollkommen entwickelten Antheren auftraten.

P. lanceolata ist bekanntlich recht variabel; besonders nach den Ernährungsbedingungen kommen mannigfache Modifikationen vor, während auch geographische Rassen oder Varietäten gebildet werden wie z. B. *P. altissima*, *P. glauca*, *P. leiopetala*. Unter den Ernährungsmodifikationen ist neben der von Ludwig (l. c. 443) als *alopecurodes* bezeichneten hohen Form mit langer zylindrischer Ähre besonders bemerkenswert die forma *sphaerostachya*, die sich von der gewöhnlichen größeren Form der Art mit zylindrischer verlängerter Ähre durch kleinen Wuchs, schmale Blätter und stark verkürzte, bis kuglige, wenigblütige Ähre auszeichnet. Sie findet sich in der Mark an sandigen Böschungen mit lockerer Bewachsung in der Gesellschaft von *Trifolium arvense*, *Euphorbia cyparissias*, *Galium verum*, *Artemisia vulgaris*, *Armeria vulgaris*, *Poa compressa* usw., und zwar meist nur in geringerer Anzahl von Exemplaren; wo auf der Höhe der Düne *Weingärtneria* und *Hieracium pilosella* herrschen, findet sie keine Existenzbedingungen mehr. Die kleinen Pflanzen sind einjährig, im Winter frieren sie im lockeren Boden aus; die gewöhnliche Form perenniert mit starker Wurzel, wenn sie auch schon im ersten Jahre zu voller Höhe heranwächst und reichlich blüht. Die Form *sphaerostachya* hat keine Konstanz; Exemplare aus Samen solch kleiner Pflanzen, die ich im Garten unter günstigen Standortsbedingungen zog, wuchsen schon im ersten Jahre zu voller Höhe der normalen Form heran. Ich nahm drei Pflanzen, von denen zwei weiblich und eine zwitterig blühte, von einem Standort bei Berlin, wie er oben erwähnt wurde, und setzte sie 1908 mit einem Ballen in guten Boden in den Botanischen Garten in Dahlem. Zwei von ihnen überwinterten hier und erhielten sich 1909; sie blieben schwachwüchsig, wenn sie auch etwas größer wurden; Stöcke aber, die aus ihrem im Herbst 1908 gewonnenen Samen 1909 gezogen wurden, entwickelten sich in einem Sommer zu

mächtigen Büschen, die den aus anderen Samen gezogenen Stöcken nichts nachgaben.

Mit einigen Formen von *P. lanceolata* hat sich auch Béguinot in seinen Studien über den Nanismus bei *Plantago* beschäftigt (Béguinot: Il nanismo nel genere »Plantago« e le sue cause, in N. Giorn. Bot. Ital. N. S. XV (1908): »Specie mirabilmente proteiforme, con variazioni non dirado crescenti nella stessa stazione e di ardua delimitazione. Il nanismo ricorre in essa assai frequente.« Von der var. *sphaerostachya* gibt er gleichfalls an, daß sie eine xerophile Standortsform ist: »È sopratutto comune nelle stazioni xerofile specialmente arenarie e non dirado entra nelle fiuriture precoci.« Die Kultur zeigt die Unbeständigkeit ihrer Charaktere: »Semi desunti da una forma nana e precoce della var. *sphaerostachya* crescente nel terreno riscaldato in prossimità delle sorgenti termo-minerali del Montirone di Abano ed altri da pianta completamente evoluta, pure di questa stazione e coltivati, i primi in piena terra ed i secondi in un piccolo vaso, hanno dato, rispettivamente, una forma quasi normale (la spiga alla prima generazione è rimasta ancora capitoliforme, ma in prosieguo si è allungata come nel tipo) ed una forma rimpicciolita e nana, in seguito alla concorrenza vitale. Nel corso, quindi, di una generazione è stato possibile la riduzione quasi totale dell' una forma nell altra.«

Auch unter Exemplaren der forma *sphaerostachya* von Standorten, wie sie oben beschrieben sind, konnte ich weibliche Exemplare auffinden. Ist also die forma *sphaerostachya* nichts anderes als eine Ernährungsmodifikation, so erweist sich, daß das Auftreten der verschiedenen Blütentypen bei *P. lanceolata* im Freien nicht wesentlich von Standortsverhältnissen beeinflußt wird. In der Tat wird man dort, wo die Art in reichlicher Menge auftritt, bei den verschiedenartigsten Lebensbedingungen und dementsprechend verschiedenster habitueller Gestaltung niemals vergeblich nach weiblichen Pflanzen suchen.

Auch Ludwig (l. c. 444) bemerkt, daß er allenthalben in Deutschland, wo er danach suchte, und an allen phytographischen Formen drei geschlechtlich unterschiedene Formen nachweisen konnte, die Zwitterform, die rein weibliche und die Übergangsform.

Im Gegensatz zu diesen Ergebnissen stehen nur die Angaben von Delpino über einige Formen aus Italien, über die er an Ludwig berichtete. (Ludwig l. c. 442); der systematische Wert ist fraglich. Delpino bezeichnet sie als: 1. la varietà pratense o primaverile, 2. la collina o estiva, 3. la montana. Letztere ist eine Bergform, die in den ligurischen Apenninen in einer Höhe von ca. 1000 m ü. M. vorkommt. Delpino fand nur die Frühlingsform dimorph: »die einen Stöcke haben breite weißliche, vorzüglich pollenbildende Antheren, die anderen breite grüngelbe Antheren mit dürftigerem Pollen, aber regelmäßiger Dehiszenz — sie scheint Delpino zwar noch hermaphrodit zu sein, aber auf den gynodiözischen Zustand abzuzielen«.

Beide Geschlechtsformen, die weibliche und die hermaphrodite, sind fruchtbar; wie es scheint, überwiegt die Fruchtbarkeit der weiblichen; Ludwig bemerkt, daß die weibliche Form besonders reichlich Samen hervorbringt, während die gewöhnlichen zweigeschlechtlichen Ähren öfters wenig Samen ansetzen (l. c. 445: »Die weiblichen Stöcke zeichnen sich durch weit größere Fruchtbarkeit aus als die hermaphroditen. So fehlte bei einem Stocke mit 24 und einem anderen mit 18 Ähren kaum ein einziges Samenkorn, während die hermaphroditen Ähren besonders von *alopecurodes* nicht selten taub waren.«)

Ein besonderes Interesse beansprucht noch die Frage, wie die verschiedenen Blütenformen vererbt werden, da ja hiervon wesentlich die Erhaltung und die Ausbreitung der weiblichen Form bedingt sein wird.

Wie schon erwähnt, beschäftigte sich C. Correns vorzüglich mit diesen Untersuchungen (Die Vererbung der Geschlechtsformen bei den gynodiöcischen Pflanzen, Ber. D. Bot. Ges. XXIV (1906) 459—474). Von 10 Pflanzen von *P. lanceolata* mit verschiedenen Blütentypen gewann er eine größere Zahl von Nachkommen, deren Beobachtung folgendes Resultat ergibt (p. 471): »Es ist ganz deutlich, daß sich die 10 Pflanzen von 1905 nach ihrer Nachkommenschaft in drei Klassen bringen lassen, wie sie nach ihrem Geschlechte auch in drei gebracht werden können: eine zwitterige (Versuch 1—5), die sich selbst sehr genau reproduziert, eine weibliche (Versuch 8—10), die das wenigstens annähernd tut, und eine vermittelnde, gynomonöcische bzw. verkümmert-zwitterige, die nicht nur sich selbst, sondern auch, und zwar in größeren Mengen, die beiden Extreme, die weibliche und die echt zwitterige Form hervorbringt. Die Pflanze 8 (♀) erzeugte 1 ± ⚥ und 26 ♀ Nachkommen, die Pflanze 9 (♀) 6 ± ⚥ und 37 ♀, die Pflanze 10 2 ± ⚥ und 5 ♀ Nachkommen. Durch das Verhalten von *P. lanceolata* werden die schon bei der Untersuchung anderer Gynodiözisten gewonnenen Gesetze bestätigt, daß jede Geschlechtsform Keimzellen mit der ihr eigenen Geschlechtstendenz hervorbringt und daß die Tendenz der phylogenetisch jüngeren, eingeschlechtlich gewordenen Form über die Tendenz der phylogenetisch älteren, zwitterig gebliebenen Form dominiert.« Danach werden bei gynodiözischen Arten die Zwitter fast nur Zwitter und die weiblichen Pflanzen fast nur Weibchen produzieren. Die Zwischenstufen bei *P. lanceolata* machen anscheinend eine Ausnahme, da sie neben der eigenen Form auch die Endstufen in größerer Anzahl hervorbringen.

Auch Bartlett (l. c.) berichtet über die Nachkommen seiner einzigen Pflanze vom 2. Typus, von der alle Samen geerntet wurden. Sie war offenbar vom Typus 1 bestäubt, denn die Griffel zeigten sich mit gutem Pollen normaler Form versehen. Von 137 Pflanzen reproduzierten 73 die Mutterform, während 51 dem normalen Typus angehörten; 13 Pflanzen waren wegen schlechter Entwickelung nicht zu klassifizieren. Man kann wohl annehmen, daß die 73 Pflanzen Übergangsformen zwischen dem ⚥

und ♀ Typus sind; bemerkenswert ist der starke Rückschlag zur ☿ Form, während weibliche Pflanzen überhaupt nicht auftreten.

Ich selbst kultivierte die Nachkommen einiger weiblicher Pflanzen mehrere Jahre hindurch, um zu sehen, ob nicht allmählich Änderungen in dem Verhältnis der Geschlechter eintreten. Da die Bestäubung keiner Kontrolle unterworfen ist (in der Nähe blühten im Botanischen Garten in Dahlem zahlreiche Exemplare von *P. lanceolata* auf den Rasenflächen), so liegen die Bedingungen mit Ausschluß des Kampfes ums Dasein für die ♀ Form ebenso wie in der freien Natur.

Zunächst seien die Nachkommen einer hochwüchsigen ♀ Pflanze (n. 50) beschrieben, von der Samen im Herbst 1907 gesammelt wurden; der Standort war ein Grabenrand im Grunewald bei Berlin. Es wurden 1908 im Botanischen Garten 38 Exemplare aus den Samen gezogen, die sich sehr kräftig entwickelten und schon im Juni meist in voller Blüte standen; es zeigten sich allerlei Verschiedenheiten im Habitus der Pflanzen; besonders waren neben sehr kräftigen Exemplaren mit ± aufrechten Blättern und geraden Ährenstielen solche vorhanden, bei denen beide Teile ± niederlagen.

Die weiblichen Exemplare überwogen ganz bedeutend; im August wurden unter den 38 Pflanzen nur 3 mit ausgeprägt hermaphroditen Blüten mit weißen Antheren bemerkt (besonders n. 51), wenige Exemplare waren Übergangsformen, alle anderen zeigten ± stark reduzierte Antheren bis zu ihrer völligen Verkümmerung.

Die Blüten der n. 51 hatten meist weiße, breit eiförmig-herzförmige oder elliptisch-herzförmige Antheren, dann fanden sich aber auch in der gleichen Ähre öfters Blüten, deren Antheren stecken blieben oder die sich nur halb öffneten. Jedenfalls aber waren viele Blüten mit reicher Fruchtbarkeit normaler Antheren vorhanden. Die weiblichen Exemplare hatten meist Blüten mit kleinen schmalen, bräunlich verfärbten Antheren, die sich gerade noch aus der Blüte herausdrängen und bald abfallen.

Auffallend aber ist die entschiedene Zunahme zwitteriger Ähren und solcher von Übergangsform, die gegen den Herbst hin zu bemerken ist; mehrere Pflanzen, die noch im Anfang August nur verschrumpfte gelbe oder braune Antheren produzierten, hatten Ende August Ähren mit herausragenden gelben oder weißlichen Antheren, die offenbar guten Pollen entwickeln (bes. n. 63, 66).

Von den 38 Stöcken des Jahres 1908 ließ ich zur Beobachtung des Verhaltens 1909 eine Anzahl im Freien überwintern, ferner wurden von 3 Stöcken im Herbst 1908 Samen genommen, nämlich von dem typisch ♀ Exemplar n. 53 und von den am auffälligsten zwitterigen Exemplaren 51 und 66.

Was nun zunächst die überwinterten Stöcke angeht (einige waren ausgegangen), so zeigte es sich, daß sie 1909 durchschnittlich ihren Geschlechts-

typus auch in den Ähren des neuen Jahres gewahrt hatten; nur ein Exemplar (n. 61) zeigte eine ganz entschiedene Anneigung zur Zwittrigkeit; es blühte 1908 ♀ mit ganz verkümmerten Antheren, 1909 mit herausragenden Antheren, im Herbst vielfach mit weißlich-gelben breiten Antheren mit reichlich Pollen. Ferner die Exemplare aus den Samen von 51, 53, 66 (1908) im Jahre 1909: von n. 53 wurden 12 Exemplare gezogen, von denen 9 ♀ waren, 1 ☿ mit weißen Antheren und 2 Übergangsformen, deren Ähren teilweise weiße Antheren hatten, teilweise solche mit ± reduzierten Antheren; von n. 51 wurden 11 Exemplare gezogen, davon waren nur 3 ausgeprägt ☿, 2 ♀ mit herausragenden verkümmerten Antheren, 6 waren Übergangsformen, die auch in den Ähren verschieden waren, so daß auch ausgeprägte ☿ Ähren vorkamen; von n. 66 wurden 11 Stöcke gezogen, von denen 7 vorwiegend ☿ waren, meist mit weißen Antheren, nur an wenigen Ähren mit gelblichen Antheren, 4 vorwiegend ♀; gegen den Herbst hin war auch hier ein entschiedenes Hinneigen zur Zwittrigkeit zu konstatieren. Es zeigt sich also auch unter den Nachkommen der ☿ Stöcke, die von einem ♀ Stock stammten, der mehr oder weniger starke Rückschlag zur Gynodiözie und Gynomonözie, während auch unter den Nachkommen des ♀ Exemplares wieder ± ☿ Stöcke auftraten.

Für 1910 waren dreierlei Stöcke zu beachten, 1. die zweimal überwinterten von 1908, 2. die einmal überwinterten von 1909 und 3. junge Stöcke, aus Samen von 1909 gezogen. Was die erste Kategorie anbetrifft, so kamen hier noch 6 Stöcke zur Beobachtung, die den Typus des vorigen Jahres im allgemeinen wieder gut bewahrt hatten; n. 61, das im vorigen Jahre eine Annäherung zur Zwittrigkeit gezeigt hatte, zeigte 1910 denselben Typus; eine entschiedene Annäherung an den zwittrigen Typus war aber auch bei n. 57 zu bemerken, die in den beiden vorigen Jahren ♀ geblüht hatte; jetzt waren Ähren mit gelben ± unvollkommenen Antheren und sogar ganz zwitterig blühende Ähren vorhanden. Über die 2. Kategorie ist hier 1910 folgendes zu sagen: Von den Nachkommen von n. 53 waren noch 4 Stöcke überwintert, von denen einer ☿ blühte, zwei ♀ blühten und einer ♀ und mehr oder weniger ☿ Ähren gemischt trug. Von den Nachkommen von n. 51 waren noch 3 Stöcke da, von denen zwei ☿ und einer ☿ und mehr oder weniger ♀ blühte.

Über die 3. Kategorie ist folgendes für 1910 zu bemerken: von einem Stock n. 51 von 1909 wurden Samen gewonnen und zwar von einem der 6 Stöcke der Übergangsform; von 12 Exemplaren, die 1910 gezogen wurden, waren 5 von der Übergangsform, die anderen mehr oder weniger zwitterig; dann wurden von dem alten Stock n. 53 (von 1908) 1909 Samen genommen und 1910 zwölf Exemplare gezogen. Von diesen waren drei schlecht entwickelt, sechs waren ☿ und drei ♀ mit mehr oder weniger herausragenden Antheren. Endlich wurden von einem Stock von n. 53 von 1909 Samen gewonnen, von denen 1910 sieben Stöcke gezogen wur-

den; von diesen waren drei ♀, einer ⚥ und zwei Übergangsformen mit Hinneigung zur Zwittrigkeit, einer war schlecht entwickelt.

Überblickt man das Resultat im ganzen, so zeigt sich deutlich, daß im Laufe mehrerer Generationen in der Nachkommenschaft, die von einer ♀ Pflanze ausgeht, eine entschiedene Annäherung an den zwitterigen Typus stattfindet.

Noch auffallender war dies bei den Nachkommen der beiden kleinen weiblichen Pflanzen, die oben bei der var. *sphaerostachya* schon erwähnt sind (vergl. p. 192); sie wurden als n. 71 und 74 bezeichnet. Von n. 71 wurden elf Pflanzen gezogen, alle kräftig entwickelt, von denen sieben ⚥ und vier ♀ waren. Bei den ⚥ blühenden waren auch einige gelbe Antheren vorhanden, die ♀ neigten z. T. zur Übergangsform; von n. 74 wurden neun Pflanzen gezogen, von denen drei ⚥, drei ♀ und drei Übergangsformen waren. Im Herbste ließ sich bei den Übergangsformen ein noch stärkeres Hinneigen zum ⚥ Typus bemerken. Die beiden alten Pflanzen n. 71 und 74 dagegen blühten wiederum rein weiblich; die Griffel waren stark verlängert und die Antheren ganz verkümmert.

III. Phylogenetische Erwägungen.

Schon früher wurde darauf hingewiesen, daß die geschlossenen Blüten unserer *Plantago*-Arten in ihrer Morphologie den kleistogamen Blüten entsprechen. Nachdem früher von Blütenbiologen teleologische Erklärungen für das Zustandekommen dieser merkwürdigen Blütenformen gegeben worden waren, griff K. Goebel das Problem von einer anderen Seite an, indem er durch Kulturversuche den engen Zusammenhang zwischen den Ernährungsbedingungen und dem Auftreten kleistogamer Blüten nachwies, die Hemmungsbildungen darstellen. (K. Goebel: Die kleistogamen Blüten und die Anpassungstheorien, in Biol. Centralbl. XXIV (1904) 673, 737, 769, ferner Einl. in die exper. Morphologie (1908) 132—135). Bei *Impatiens noli tangere* z. B. können durch ungünstige Ernährungsbedingungen die chasmogamen Blüten ganz ausgeschaltet werden. Auch bei *Viola* ließen sich durch verschiedene Kultur kleistogame und chasmogame Blüten willkürlich hervorrufen. Indes ist dies nicht immer möglich. Auch Goebel muß zugeben, »daß es auch Pflanzenformen gibt, bei denen die Bildung kleistogamer Blüten so fest »sitzt«, daß sie nicht leicht durch chasmogame ersetzt werden können«. (Morph. p. 135). Der Autor fährt fort: »Es ist mir z. B. nicht gelungen, bei *Salvia cleistogama* chasmogame Blüten mit großen Korollen zu erzielen . . . . Ob dies nicht doch möglich ist, muß die Zukunft zeigen. Jedenfalls zeigen die angeführten Tatsachen, daß auch die Gestaltung der Blüten, ebenso (wie die der Vegetationsorgane) abhängt von den Bedingungen, unter denen sie angelegt werden, nicht etwa von den »Bedürfnissen« der betreffenden Pflanzen.«

Dies für die von Goebel erwähnten Arten zugegeben, muß jedenfalls

berücksichtigt werden, daß doch immerhin die betreffenden Arten die Fähigkeit haben, kleistogame Blüten zu bilden, daß diese Fähigkeit etwas ganz Besonderes ist, das nicht durch Kulturbedingungen tangiert wird und das eben anderen Arten abgeht. So haben wir doch einen Zusammenhang mit den »Bedürfnissen« der Pflanzen, wenn wirklich die Kleistogamie den ihnen von den Forschern zugeschriebenen Nutzen hat, besonders weil die chasmogamen Blüten nicht regelmäßig Samen ansetzen. Die kleistogamen Blüten sind nicht nur eine Hemmungsbildung infolge schlechter Ernährung, sondern sie werden auf diesem gehemmten Stadium geschlechtsreif und das ist eine ganz besondere Einrichtung, die nur bestimmten Arten zukommt.

Sind nun die Arten verschieden, indem sie überhaupt keine kleistogamen Blüten ausbilden oder in geringerem oder stärkerem Grade zu ihrer Bildung neigen, so ist es auch leicht denkbar, daß kleistogame Rassen oder Arten entstehen, die ihre Merkmale dauernd und ausschließlich vererben. Auf diese Möglichkeit weist auch Goebel ebenso wie H. Ritzerow hin (Helene Ritzerow: Über Bau und Befruchtung kleistogamer Blüten, in Flora 98 (1907) 163—212). Es heißt dort (p. 164): »Daß einzelne Rassen die Fähigkeit zur Hervorbringung chasmogamer Blüten ganz verloren haben, ist also durchaus nicht unwahrscheinlich und scheint sich vielleicht aus einigen später zu erwähnenden Beispielen zu ergeben. Goebel weist übrigens selbst darauf hin, es könnten möglicherweise aus den Samen kleistogamer Blüten konstante Rassen erzielt werden, und zieht neben äußeren Bedingungen als Ursache der Kleistogamie die »innere Konstitution« der Pflanze in Betracht, die vielleicht durch kontinuierliche Autogamie der Vorfahren geschwächt worden sei.« Die »später zu erwähnenden Beispiele« beziehen sich auf Lythraceen, wie *Ammania latifolia*, die nach Koehne ausschließlich kleistogam blühen sollen, und *Salvia cleistogama*, bei der keine chasmogamen Blüten erzielt werden konnten.

Im übrigen geht die Arbeit von H. Ritzerow ganz von den Goebelschen Gesichtspunkten aus. Bei den einzelnen Familien werden zur Feststellung der Hemmungsbildungen die chasmogamen und kleistogamen Blüten vergleichend untersucht. Dann wird besonders auf die Befruchtungsvorgänge eingegangen; es zeigt sich bei den untersuchten Formen, daß normale Befruchtung durch Vermittelung des Pollenschlauches vorliegt. Davon machen eine Ausnahme die anomalen Blüten der Malpighiacee *Aspicarpa*. Diese geschlossenen Blüten, die in mehreren Merkmalen (z. B. ist nur ein Staubblatt vorhanden) von den chasmogamen abweichen, also nicht nur Hemmungsbildungen sind, entwickeln keine normalen Pollenkörner und fruchten trotzdem reichlich. Die Verf. bildet für diese Blütenform den Ausdruck kleistoparthenogetisch.

Von W. Burck wurde im Gegensatz zu dieser Anschauungsweise angenommen, daß die kleistogamen Rassen durch Mutationen entständen. Er

unterschied dabei nicht zwischen den kleistogamen und kleistopetalen Blüten. Die letzteren sind nicht gehemmt, sondern voll ausgebildet und nur geschlossen, ohne daß die Selbstbestäubung zwangsmäßig ist.

Dieser Unterschied wird besonders von E. Loew in einer Kritik der Burckschen Ansichten hervorgehoben (E. Loew: Bemerkungen zu W. Burcks Abhandlung über die Mutation als Ursache der Kleistogamie, in Biol. Centralbl. XXVI (1906) 129—143, 161—199). Der Autor steht im wesentlichen auf dem Standpunkt von Goebel: »Die Annahme von Burck, die kleistogamblühenden Pflanzen als Zwischenrassen im Sinne von de Vries zu betrachten, wird weder durch Versuche noch durch anderweitige Beweismittel unterstützt. Die kleistogame Blütenform ist keine Mutation, sondern eine von den äußeren Lebensbedingungen abhängige Variation.« Anders urteilt C. Correns (Ber. Deutsch. Bot. Ges. XXIV (1906) 173); dort sagt der Autor in einer Anmerkung: »Ich halte es zwar wohl für möglich, daß die Nachkommenschaft der chasmogamen, selbstbestäubten Blüten eines *Viola*-Stockes etwas anders ausfällt, als die der kleistogamen Blüten desselben Individuums. Darin würde ich aber zunächst nur die Folgen sekundärer (äußerer) Einflüsse sehen; den Anlagen nach halte ich die Keimzellen der chasmogamen und der kleistogamen Blüten für gleich. Etwas anderes ist es, ob es nicht bei einer kleistogame Blüten tragenden Art Sippen gibt, die mehr kleistogame Blüten produzieren, und solche, die es weniger tun, unter den gleichen äußeren Bedingungen, und schließlich Sippen, die nur kleistogame Blüten entwickeln; ihre von Burck behauptete Existenz halte ich für durchaus wahrscheinlich.«

Betrachten wir nun nach Vorausschickung dieser Ansichten mehrerer Autoren die Resultate bei *Plantago* § *Novorbis*.

Zunächst liegt hier keine wirkliche Kleistogamie vor, indem (wenigstens bei den untersuchten Arten) die Pollenkörner nicht austreiben, also die Entwickelung des Embryos ungeschlechtlich ist. H. Ritzerow hatte einen ähnlichen Fall bei *Aspicarpa* beschrieben und von Kleistoparthenogenesis (im weitesten Sinne, da die Art der Embryobildung nicht feststand) gesprochen. Bei *Aspicarpa* liegt aber die Sache insofern anders, als dort auch bedeutende Bildungsabweichungen in den geschlossenen Blüten vorhanden sind, während bei *Plantago* die geschlossenen Blüten alle Teile, nur in gehemmtem Zustand, aufweisen (die Röhre bleibt kurz, die Staubblätter klein, eingeschlossen, der Griffel unentwickelt). Ohne Zweifel hat bei den *Plantago*-Arten zunächst ein kleistogames Stadium mit normaler Befruchtung vorgelegen; vielleicht sind auch noch eine Anzahl Arten wirklich echt kleistogam; von hier aus ist ein phylogenetischer Fortschritt zur Ausschaltung der Befruchtung und zur ungeschlechtlichen Embryobildung vor sich gegangen; die morphologischen Charaktere, die der kleistogamen Blüte entsprechen, sind aber noch erblich rein fixiert. Wir werden also immer auf den Vergleich mit kleistogamen Formen zurückzugehen haben. Auf

die Möglichkeit der Parthenogenesis weist schon Engler in seiner Besprechung der Goebelschen Arbeit hin (Bot. Jahrb. XXXIV Lit. Ber. 77): »Auch möchte Ref. es für der Mühe wert halten, daß der Befruchtungsvorgang und die Embryoentwicklung in kleistogamen Blüten verfolgt würde, da trotz der Keimung des Pollens in ihren Antheren nicht ausgeschlossen ist, daß vielleicht Parthenogenesis oder Nucellarembryonie stattfindet.«

Die nächste Frage ist die, ob bei den *Plantago*-Arten der Sektion *Novorbis* Rassenbildung in der Weise vorliegt, daß die Pflanzen mit geschlossenen Blüten und die mit offenen Blüten sich selbst immer reproduzieren, ob also eine wirkliche Spaltung der Arten in Rassen mit offenen und geschlossenen Blüten eingetreten ist. Das ist offenbar nicht der Fall, denn, wenigstens bei einer Anzahl von Arten, bilden die offenen Blüten keine Samen, überhaupt ist ihre Samenproduktion sehr unregelmäßig und die Arten verhalten sich in dieser Beziehung sehr verschieden; dann kommen auch öfters beide Blütenformen auf derselben Pflanze vor; es geschieht dies allerdings selten, meist sind die beiden Formen durchaus rein.

In der Kultur konnte ich dieser Frage nicht nachgehen, da bei den kultivierten Arten keine offenblühenden Exemplare mit Samenbildung erzielt wurden; es konnte also nicht geprüft werden, wieviel Prozent kleistogamer Pflanzen etwa aus solchen Samen sich entwickeln.

Ebenso bleibt fraglich, welche Momente etwa in der freien Natur mitspielen, um offen oder geschlossen blühende Pflanzen zur Entwickelung zu bringen. Jedenfalls zeigte sich in der Kultur der geringe oder fehlende Einfluß der Bodenverhältnisse auf die Blütenentwickelung.

Sind aber, wie anzunehmen ist, nicht verschiedene Rassen vorhanden, so muß in der Eizelle der kleistogamen Pflanze die Anlage zur Bildung beider Formen, die allermeist sehr rein auftreten, noch vorhanden sein. Denn wenn auch vielleicht bei einer Anzahl Arten der Embryo sich nicht ungeschlechtlich entwickelt, so findet wenigstens keine Bestäubung durch den Pollen offenblühender Pflanzen statt. Bei *P. virginica* z. B. zeigten die mir vorliegenden Exemplare mit offenen Blüten keine Weiterentwickelung der Samenanlagen (die gleiche Bemerkung macht auch z. B. Asa Gray); die kleistogame Pflanze, die reichlich fruchtet, muß also noch die Fähigkeit haben, beide Formen, und zwar meist rein, hervorzubringen. Die männliche Pflanze ist dann völlig bedeutungslos und wird im Laufe der phylogenetischen Entwickelung ausgeschieden werden. Die Entwickelung in der Gruppe zielt auf die Entstehung rein kleistogamer und dann apomiktischer Arten ab. Noch ist hier ein weiter Spielraum vorhanden; einzelne, in dieser Richtung noch mehr primäre Arten blühen und fruchten, soweit sich nach dem vorliegenden Material urteilen läßt, noch ganz oder vorwiegend mit offenen Blüten, bei anderen verschiebt sich der Schwerpunkt der Samenbildung immer mehr zu den geschlossenen Blüten hin.

Diese reine Scheidung offener und geschlossener Blüten ist nicht bei

den oben beschriebenen Mißbildungen von *P. hirtella* vorhanden. Ich halte nicht dafür, daß diese Pflanzen dem offen blühenden Typus entsprechen, daß also hier infolge günstiger Ernährung wieder echt chasmogame Blüten reichlicher aufgetreten wären, wie es etwa bei den von Goebel untersuchten Pflanzen der Fall war; sondern diese Blüten sind Mißbildungen einer Form, die sonst rein kleistogam geblüht hätte; andernfalls wären Pflanzen von reinem Typus abgespalten worden.

Alles in allem ergibt sich, daß hier bei *Plantago* der Entwickelung der Kleistogamie und der folgenden Apomixis eine hohe phylogenetische Bedeutung innewohnt; noch sind auf verschiedenen Stadien der Entwickelung wechselnde Verhältnisse vorhanden, doch zeigt sich ohne Zweifel der Weg der Phylogenese in der Richtung zur Fixierung der kleisto-apomiktischen Blütenformen.

Mit dieser stammesgeschichtlichen Entwickelungsrichtung sind die oben geschilderten Verhältnisse bei *Plantago lanceolata* zu vergleichen; die Unterschiede sind zunächst auffallend genug, bei § *Novorbis* die Bildung kleistogamer, dann apomiktisch fruchtender Blüten neben den chasmogamen, zunächst zwitterig-fruchtenden, dann mehr und mehr physiologisch männlichen, bei *P. lanceolata* Gynodiözie, das Auftreten von Pflanzen mit weiblichen und von solchen mit Zwitterblüten nebst Übergängen.

Bei der Betrachtung der Nachkommenschaft der weiblichen Pflanzen ergibt sich bei *P. lanceolata*, daß ein hoher Prozentsatz wenigstens wieder weiblich ist, doch sind auch viele Rückschläge vorhanden und es findet wieder im Laufe der Generationen eine Annäherung an den Zwittertypus statt. Es folgt daraus mit Sicherheit, daß keine reinen Rassen vorliegen, daß der zwitterige Typus die Fähigkeit hat, weibliche Pflanzen oder solche von einem Übergangstypus zu erzeugen, ohne daß erkennbare äußere Ursachen für das Auftreten solcher Geschlechtsformen vorhanden sind. Diese Gynodiözie ist aber nicht als ein Übergangstypus zur Diözie zu betrachten. Die allmähliche Entwickelung von Monözie und Diözie aus dem zwitterigen Typus habe ich früher bei den Gräsern verfolgt (Engl. Jahrb. 34 [1904]); es zeigte sich, daß der Ausbildung der Geschlechtsdifferenz eine allmähliche morphologische Differenzierung parallel geht, die mit der Funktion der männlichen und weiblichen Blüten und Blütenstände im Zusammenhang steht. Zweifellos ist bei vielen der heutigen Phanerogamenfamilien eine phylogenetische Tendenz vorhanden, vom Zwittertypus der Blüten zur Monözie und Diözie überzugehen; dann aber auch eine Tendenz zur Ausbildung apomiktischer Fortpflanzungsweise, die in immer zahlreicheren Fällen nachgewiesen wird (ebenso wie bei den Kryptogamen, z. B. Parthenogenese bei *Platoma* nach Kuckuck, bei *Selaginella* nach Bruchmann). Ich möchte glauben, daß die Apomixis bei *P. lanceolata* wie bei der *Novorbis*-Gruppe das Ziel der Entwickelung ist.

IV. Entwickelung von Stamm und Wurzel.

In der Stammentwickelung und in der Ausbildung der Wurzel herrschen bei den Arten beträchtliche Verschiedenheiten; diese werden besonders dadurch bedingt, ob die Wurzel dauernd erhalten bleibt und zu einer mehr oder weniger starken Pfahlwurzel heranwächst oder ob sie bald abstirbt und von adventiven Wurzeln ersetzt wird, ferner dadurch, ob der Stamm ganz gestaucht bleibt oder sich zu einem größeren Rhizom verlängert; der Stamm kann unverzweigt bleiben oder Seitensprosse entwickeln. Auch bei unseren heimischen Arten sind solche Verschiedenheiten ausgeprägt; als Beispiel sei die Entwickelung von *P. major* und *P. lanceolata* gegeben. *P. major* ist von K. Schumann (Prakt. morphol. u. system. Botanik (1904) 275) kurz geschildert worden: »Der große Wegerich ist eine ausdauernde Staude, die aber keine verzweigte Grundachse ausbildet, da sich in den Achseln der Blätter niemals vegetative Knospen, sondern nur Blütenstände entwickeln. Eine neue Pflanze kann also nur aus Samen erzeugt werden, eine vegetative Vermehrung findet niemals statt. Die Blätter sitzen an einer sehr verkürzten, etwas rübenförmig angeschwollenen, verholzten Grundachse dicht rosettig zusammengedrängt. An der Bildung dieser Grundachse beteiligt sich das angeschwollene hypokotyle Glied, d. h. das Stück des Keimlings, das unmittelbar unter den Keimblättern sitzt; dieses geht in die kurze, aber dauernd erhaltene verzweigte Pfahlwurzel über; außerdem treten noch zahlreiche adventive Wurzeln aus dem hypokotylen Glied und der oberen Achse hervor.« Diese Darstellung ist mehrfach nicht ganz richtig. Ich habe die Entwickelung an vielen jungen Pflanzen verfolgt, die im Mai im Berliner Botanischen Garten und auf lehmigem Boden in Dahlem gesammelt worden waren. Ein Keimling (Fig. 27a) zeigt folgende Verhältnisse: Die Keimblätter sind etwas über 5 mm lang, dicklich, spatelförmig, stumpflich, die verwachsenden Scheiden umgreifen das Stämmchen; die beiden ersten Laubblätter sind schon entwickelt. Das dünne hypokotyle Glied ist 6 mm lang; die Hauptwurzel ist kürzer und trägt wenige



Fig. 27. *P. major*, junge Pflanze.

sehr feine längere Seitenwurzeln. An anderen Exemplaren variierte die Länge des Hypokotyls von 5—10 mm, die Keimblätter waren gelegentlich bis 8 mm lang. Fig. 27b zeigt ein etwas weiter entwickeltes Stadium; die Keimblätter sind dünner und beginnen zu vertrocknen; das erste Laubblattpaar steht gekreuzt zu ihnen. Das an diesem Exemplar 5,5 mm lange Hypokotyl ist etwas verdickt, die Hauptwurzel ist, wie ersichtlich, nicht weiter entwickelt. Fig. 28a wiederum ist eine etwas weiter vorgeschrittene Pflanze, wenn auch hier erst drei Laubblätter gebildet worden sind. Die Keimblätter sind noch vertrocknet erhalten; das Hypokotyl ist verdickt, von bräunlicher Farbe, die Hauptwurzel ist fast ganz abgestorben, es ist keine Grenze gegen das Hypokotyl mehr zu erkennen, das ganze Gebilde ist 7 mm lang. Aus dem Hypokotyl entspringen nunmehr die ersten dickfadenförmigen Adventivwurzeln bis dicht unterhalb der Kotyledonen; diese Wurzeln sind dicker als die ersten zarten Seitenwurzeln. An einer anderen ungefähr gleichalterigen Pflanze ist das ganze verdickte Gebilde unter den vertrockneten Kotyledonen nur 5 mm lang, so daß die Primärwurzel und auch das Ende des Hypokotyls abgestorben sind; dabei sind die Adventivwurzeln schon bis 4 cm lang. Bald sind von den Keimblättern und den ersten Laubblättern nur noch Basalreste zu erkennen.

Im weiteren Verlauf der Entwickelung bleibt das Hypokotyl, wenigstens zum Teil, erhalten und verdickt sich, das untere Ende des Stammes ist abgestutzt, die Hauptwurzel fehlt ganz, dagegen sind reichlich starkfädige Adventivwurzeln vorhanden. Da die Laubblätter dicht aufeinander folgen, so bleibt der eigentliche Stamm kurz und dick; an nicht zu alten Exemplaren kann man erkennen, wo die Reste der Blattbasen nach unten zu aufhören, wo also das verdickte Hypokotyl anfängt. Eine im Juli z. B. gesammelte Pflanze hatte einen im Längsschnitt ovalen Stamm von 15 mm Länge und 10 mm Durchmesser; das dichte Büschel von adventiven Wurzeln reicht bis fast zur Hälfte des Stammes hinauf und bis hierher sind auch ungefähr von oben her Scheidenreste zu erkennen; die Scheiden umgreifen ungefähr die Hälfte des Stammumfanges. Bei noch älteren Exemplaren (Fig. 28b) stirbt der Stamm von unten her ab und verrottet an der Basis, so daß zuerst das Hypokotyl vergeht und dann die Scheidenreste bis zum Grunde des Stammes reichen; dagegen wird er nach oben ver-



Fig. 28. *P. major*, *a* jüngere Pflanze, *b* ein älteres Rhizom.

längert. Solche älteren Stämme sind dann 2—4, ausnahmsweise auch bis 10 cm lang. Daß eine dauernd erhaltene (gar verzweigte!) Pfahlwurzel vorhanden sei, wie Schumann angibt, ist also nicht richtig. Ferner ist meiner Ansicht nach nicht richtig, daß *Plantago major* eine ausdauernde Staude sein soll; man findet darüber in den Floren verschiedene Angaben; Decaisne bezeichnet im Prodromus *P. major* zutreffend als einjährig. In meinen Kulturen der Art, die allerdings wenig zahlreich waren, hat die Art nicht ausgedauert; ferner findet man im Frühjahr an Stellen, wo der Wegerich massenhaft auftritt, immer nur junge Exemplare. Ich betrachte ihn daher als meist einjährig. Er kann sogar in einem Sommer zwei Generationen ausbilden. Man findet an Wegen nach dem Herbst hin an Stellen, wo *P. major* reichlich wächst, gelegentlich neben älteren Pflanzen mit reifen und entleerten Ähren massenhaft ganz junge Pflanzen. Diese bleiben dann gewöhnlich zwerghaft und entwickeln kleine, wenigblütige Ähren. Solche Spätlinge können den Winter gelegentlich überdauern und im Frühjahr wieder austreiben.

Über das Ausdauern der Arten der *Novorbis*-Gruppe läßt sich wenig sagen. Die von mir kultivierten Arten blühen und fruchten im Freiland im ersten Jahre und sterben natürlich im Herbst ab; solche Arten wie *P. Candollei* usw. werden wohl ebenso wie *P. major* einjährig sein, ganz abgesehen von den kleinen Arten mit Spindelwurzel. Dagegen ist anzunehmen, daß Arten mit starkem Rhizom (*P. accrescens*, *P. ventanensis, P. Sodiroana* usw.) ausdauern.

Von dem oben beschriebenen Verhalten des Stammes und der Wurzel bei *P. major* kommen hier und da Ausnahmen vor. So ist es nicht richtig, wenn Schumann sagt, daß sich in den Achseln der Blätter niemals vegetative Knospen ausbilden. Gelegentlich findet man bei kräftigen Exemplaren, daß sich in der Achsel eines späteren Blattes der Rosette ein Seitenzweig entwickelt; die Seitenrosette liegt der Hauptrosette dicht an, da der Zweig gestaucht ist, kann sich aber mit mehreren Blütenständen ganz kräftig entwickeln. Auffallend war besonders die Verzweigung bei üppigen Exemplaren einer Gartenkultur auf gutem Boden; alle Pflanzen hatten einen bis mehrere Seitenzweige.

Ferner kann ganz ausnahmsweise die Hauptwurzel länger erhalten bleiben; ich fand dies bei einigen der (oben erwähnten) Zwergexemplare im Herbst. Eine solche Pflanze z. B. hatte bis nur 4 cm lange Blätter; aus dem verdickten Stamm, der Adventivwurzeln entwickelte, verjüngte sich langsam das Hypokotyl und die Hauptwurzel bis zur Länge von 2,5 cm. An kräftigen Exemplaren habe ich dieses Verhalten nie beobachtet; es ist von Interesse, wenn man die Wurzelbildung bei *P. Schiedeana* damit vergleicht.

Wesentlich anders ist die Entwickelung des Stammes und der Wurzel bei *Plantago lanceolata*. Ein junger Keimling z. B. mit drei Laubblättern, der im Mai gesammelt war (Fig. 29a) hatte linealische, dickliche, unterseits

konvexe, 17 mm lange Kotyledonen; das Hypokotyl war kurz, nur 3 mm lang und ging in eine zarte Hauptwurzel mit langen feinen Seitenwurzeln über. An anderen Exemplaren variierte die Länge der Kotyledonen von 13—20 mm; an einer Pflanze mit drei Blättern erreichte die Hauptwurzel schon eine Länge von 6 cm.

Fig. 29 b zeigt ein etwas älteres Stadium; in der Achsel des ersten Laubblattes hat sich schon ein kleiner Seitensproß entwickelt, der Stengelgrund ist verdickt, so daß die das Stämmchen umgebende gemeinsame Scheide der Keimblätter aufgeplatzt ist; die Hauptwurzel ist vollständig erhalten (in der Figur nicht ganz gezeichnet). Die Keimblätter fallen dann ab; das Hypokotyl wird nicht stärker als die Wurzel verdickt, so daß es sich, nachdem die Scheiden der Keimblätter gesprengt sind, scharf gegen die Basis des eigentlichen Stammes absetzt, was schon in Fig. 29 b angedeutet ist. Erst spät entwickeln sich adventive Wurzeln am Hypokotyl und an der Stammbasis; die Scheiden der Blätter umgreifen breit den Stamm, an ihrem Grunde stehen lange farblose, zarte Haare. Die Hauptwurzel wird verlängert und verdickt und trägt lange verzweigte Seitenwurzeln; der Unterschied der Wurzel (das ganz kurze Hypokotyl kommt ja dann kaum noch in Betracht) gegen die Stammbasis wird immer mehr ausgeprägt; das kurze Stämmchen ist auf dem Längsschnitt breit, rundlich, dicht von den Scheiden der Blätter umhüllt, in deren Achseln Blütenstände oder Seitensprosse stehen; durch mäßige Verlängerung der Axillarsprosse kann dann ein dicht rasenartiges Wachstum zustande kommen. *P. lanceolata* ist eine ausdauernde Staude.



Fig. 29. *P. lanceolata*, junge Pflanze.

Beide Wachstumstypen, das Erhaltenbleiben oder das baldige Absterben der Hauptwurzel sind bei Arten der Sektion *Novorbis* zu finden; durchschnittlich sind es die kleineren und schwächeren Arten, bei denen die Wurzel dauernd bleibt (*P. virginica*, *P. myosuros*, *P. tomentosa* usw.). Wie die Herbarexemplare zeigen, sind an den natürlichen Standorten die Arten beider Typen meist unverzweigt (die Ausnahmen sind unten erwähnt),

doch bildeten die luxurierenden Exemplare in meinen Kulturen auf guter Gartenerde meist reichlich, ebenso wie *P. major*, kurze axilläre Seitensprosse, auch solche Arten, bei denen dies an Herbarexemplaren sich niemals beobachten läßt.

Einige Arten mit Spindelwurzel, die ich in Kultur hatte, sind die folgenden: *P. myosuros* hat an jungen Pflanzen mit einigen Laubblättern ein Hypokotyl von 3 mm Länge, die Hauptwurzel ist dann schon 2,5—3,5 cm lang, teilweise von den feinen Seitenwurzeln an Länge überragt; das Hypokotyl ist von der plötzlich verbreiterten Stammbasis deutlich abgesetzt; die Kotyledonen sind spatelig, 12—15 mm lang und 4,5—5 mm breit, mit deutlich bemerkbaren Netznerven. [Auf den Unterschied der Kotyledonenform in der Gattung machen auch Béguinot und Cobau aufmerksam (A. Béguinot e R. Cobau: Osservazioni intorno alla biologia della germinazione e dello sviluppo nel genere *Plantago* L., in Atti Ac. Sc. Veneto-Trentino-Istriana N.S. IV (1907) 21—35). Die Autoren unterscheiden einen »tipo platifillo« mit breiten, spateligen Keimblättern (*P. major, P. virginica, P. Candollei* usw.) und einen »tipo stenofillo« mit schmalen dicklichen Keimblättern (*P. lanceolata* usw.).] Die Spindelwurzel von *P. myosuros* bleibt erhalten, an älteren Exemplaren bis über 5 cm; auch adventive Wurzeln treten auf. Prinzipiell das gleiche Verhalten zeigt *P. taraxacoides*; die Spindelwurzel ist verhältnismäßig noch länger und hat oben 2 mm Durchmesser; die dem Boden anliegenden Blätter der ringsausgebreiteten Rosette sind dicht gedrängt, so daß der Stamm nur wenige Millimeter über den Keimblättern entwickelt ist.

Bei *P. pachyneura* ist das Auftreten sehr dicker und langer Adventivwurzeln bemerkenswert. Ein im September untersuchtes Exemplar der Art zeigte eine kräftig entwickelte Hauptwurzel von 13 cm Länge bei 8 mm Durchmesser am oberen Ende. Aus der Basis des kurzen und breiten Stammes, sowie aus der Basis der kurzen anliegenden Seitentriebe kommen starke Adventivwurzeln hervor, von denen einige die Hauptwurzel an Länge und Dicke erreichen. Ein anderes Exemplar hatte eine absteigende Hauptwurzel, die sich nach 3 cm Länge in zwei gleichstarke, 13 cm lange Äste teilte; die dicken Adventivwurzeln blieben demgegenüber an Länge zurück.

Dagegen bleibt bei *P. hirtella* (*P. Schiedeana*) die Hauptwurzel im Wachstum gänzlich zurück. Im Mai untersuchte junge Pflanzen mit den ersten 2—3 Laubblättern haben folgende Maße (Fig. 30a): Die spateligen Keimblätter sind 11 mm lang, das Hypokotyl 3—6 mm, die feine Hauptwurzel und die Seitenwurzeln übertreffen das Hypokotyl an Länge. Etwas ältere Pflanzen verdicken das Hypokotyl, die mehrere Zentimeter lange Hauptwurzel entwickelt ein starkes Büschel von Seitenwurzeln; das Hypokotyl ist noch von Wurzeln frei oder trägt einzelne Adventivwurzeln, die bis 12 cm Länge erreichen. Nunmehr bleiben bei weiterem Wachstum die Hauptwurzel und das Hypokotyl stehen oder vergrößern sich nur wenig,

während der Stamm sich verdickt und lange Adventivwurzeln aus seiner Basis hervorkommen. Bei Exemplaren, die im September untersucht wurden (Fig. 30b) hatte der kurze und dicke, von Blattscheiden umhüllte Stamm einen Durchmesser von 1,5 bis selten 2 cm; er verschmälert sich plötzlich in das Hypokotyl und die Hauptwurzel, die noch oft vorhanden sind, aber dann meist schon bräunlich gefärbt und zusammen nicht über 6 cm an Länge erreichend. Die aus der Stammbasis hervorbrechenden Adventivwurzeln übertreffen dann die ursprüngliche Hauptwurzel mehrfach an Länge und Dicke. Oder aber von Hypokotyl und Hauptwurzel sind um diese Zeit nur noch Reste vorhanden, ein stumpfliches kurzes Gebilde, in das sich der kurze breite Stamm plötzlich zusammenzieht. Zum Unterschied von *P. major* wird also das Hypokotyl nicht so stark verdickt, daß es der Stammbasis gleich wird, und die Hauptwurzel bleibt länger erhalten, wenn sie auch den Adventivwurzeln gegenüber nur eine nebensächliche Rolle spielt. Möglicherweise ist dies Erhaltenbleiben der Wurzel auch durch die Gartenkultur bedingt, bei Herbarexemplaren konnte ich meist nur einen kurzen gestauchten Stamm wie bei *P. major* finden.

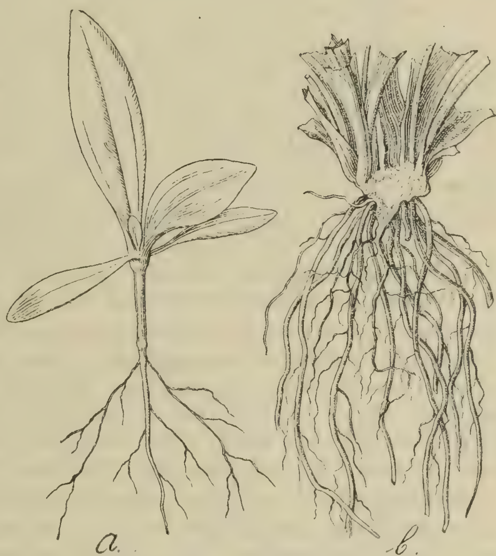


Fig. 30. *P. hirtella.* *a* Keimpflanze; *b* ältere Pflanze, die Primärwurzel noch erhalten, die Adventivwurzeln bedeutend stärker als diese.

Einzelne Arten der Gruppe strecken den Stamm zu einem mehr oder weniger verlängerten unverzweigten Rhizom mit kräftigen adventiven Fadenwurzeln, an dessen wachsender Spitze die Rosette steht (*P. Sodiroana*, *P. accrescens*). Wird ein längeres vertikales Rhizom entwickelt, so ist eine starke Verzweigung nicht selten (*P. Niederleinii*); durch die gedrängten rosettentragenden Äste kann die Pflanze ein rasiges Wachstum gewinnen. Endlich kann sich auch an ein kräftiges Rhizom eine dauernde Pfahlwurzel anschließen (*P. ventanensis*). Leider konnte ich von solchen Arten nicht die Entwickelung untersuchen; die Grenze von Stamm und Wurzel ist nicht leicht festzustellen. Einzelheiten über diese Dinge finden sich genauer in den Beschreibungen der Arten im systematischen Teil angegeben.

V. Systematik.

Plantago Sectio **Novorbis** (incl. § *Cleiosantha* Decne.).

Bractea lanceolata vel ovalis usque ovata, saepissime crassinervata, uninervis. Sepala uninervia, nervo crasso vel crassissimo, glabra vel ± ciliata et pilosa, antica 2 angustiora, plerumque satis inaequilatera, ovalia vel obovato-ovalia, postica 2 latiora, ± inaequilatera, ovata vel usque rotundata, superne angustata vel rotundato-obtusa. Flores aperti vel clausi[1]; corollae tubus in clausis brevis, haud ultra ovarium productus, cum ovario ± connatus, corollae laciniae erectae, semel ipsas ± tegentes, stilus nullus, stigma longius papillosum inclusum vel supra lacinias ± productum, antherae perparvae inclusae; corollae tubus in apertis ab ovario liberum, supra ovarium productum, stilus brevis, stigma exsertum, antherae filamentis gracilibus affixae longius exsertae circ. ovatae; corollae laciniae ovatae vel late ovatae, acutatae, uninerviae; ovarium biloculare, ovula et semina 2 vel 3, semina ambitu ovalia, subtiliter impresso-punctata, raro rugulosa, facie ventrali plana vel raro concava et sulcata; capsula parte inferiore circumscissa. Plantae annuae vel perennes; radix fusiformis ± longa evoluta vel nulla, tum rhizoma abbreviatum, rarius longius evolutum. Folia lanceolata usque ovata, nunquam linealia, sensim in petiolum plerumque haud bene distinctum transeuntia, glabra vel villis parce inspersa vel villosa vel rarius tomentosa, integra vel distincte dentata.

Die Sektion ist von den südlichen Vereinigten Staaten bis nach Süd-Chile und dem argentinischen Patagonien verbreitet; im ganzen andinen Gebiet sind Arten vertreten, dagegen fehlt die Sektion im tropischen Nord- und Nordost-Brasilien sowie in Guyana. Besonders reich ist sie in Uruguay und Argentinien entwickelt. Verwandt ist sie besonders mit der Sektion *Leucopsyllium* in ihren amerikanischen Vertretern; doch überwiegt in dieser Sektion die linealische Blattform, die Blüten sind stets geöffnet, die Kapsel ist immer zweisamig und die breiten Korollenzipfel sind scharf zurückgeklappt. Es ist immerhin nicht sicher, ob die Gruppe als monophyletisch zu betrachten ist, wenn man mit ihren typischen Vertretern (*P. hirtella*, *P. tomentosa*, *P. myosuros*) Arten wie *P. Hartwegii* oder *P. argentina* vergleicht. Auf die Bildung geschlossener Blüten ist in dieser Beziehung kein allzugroßer Wert zu legen. *P. argentina* neigt entschieden zur Sektion *Leucopsyllium* hin, ist aber dreisamig. Die geringe Zahl der Samen ist ohne Zweifel als ein phylogenetischer Fortschritt in der Gattung anzusehen; eine kleine Zahl von Arten hat regelmäßig zwei Samen. Hierbei bildet nur eine Varietät von *P. truncata*, die dreisamig ist, eine Ausnahme und bei *P. hirtella* konnte anomale Vermehrung der Samenanlagen beobachtet werden. Beide Tatsachen sind Atavismen.

Für die Einteilung der Sektion sind folgende Merkmale von großer oder geringerer Wichtigkeit:

1. Die Zahl der Samenanlagen und Samen. Sie sind regelmäßig in der Zwei- oder Dreizahl vorhanden; hiervon ist nur, wie erwähnt, *P. truncata* var. *Eschscholtziana* ausgenommen; während sonst alle Formen von *P. truncata* 2-samig sind, ist diese Varietät 2—3-samig.

---

1) Bei den Standortsangaben der einzelnen Arten sind die offen blühenden Exemplare mit o., die geschlossen blühenden mit g. bezeichnet.

2. Die Entwickelung einer längeren Spindelwurzel oder das baldige Absterben der Hauptwurzel und ihr Ersatz durch Adventivwurzeln aus der Stammbasis. Über diese Unterschiede, die für Artgruppen ganz konstant und daher für die Systematik von Wichtigkeit sind, ist das besondere Kapitel weiter oben zu vergleichen.

3. Die Form der Samen und ihre Oberflächenskulptur. In der 2-samigen Kapsel liegen die relativ großen Samen der Scheidewand mit ihrer flachen Seite an; sie sind ungefähr in ihrer Mitte oder etwas unterhalb derselben angeheftet und das Hilum stellt sich am reifen Samen als ein kleiner rundlicher, dunkleren Fleck dar. Der lange Embryo ist am trockenen Samen häufig schon äußerlich kenntlich; die ovalen, dicklichen Kotyledonen sind im Samen nach oben gewandt, das Würzelchen, nach der Basis der Kapsel gerichtet, ist gerade, zylindrisch, ungefähr halb so lang als die Kotyledonen (nach *P. virginica*). Bei den 3-samigen Kapseln ist in dem 2-samigen Fach zwischen den beiden Samen eine meist nur schmal, aber scharf vorspringende Leiste, eine falsche Scheidewand, entwickelt.

Die Samen sind dicklich, auf der Rückseite ± konvex, vorderseits flach oder ein wenig konvex. Hiervon macht nur *P. virginica* eine Ausnahme, bei welcher Art die kleinen Samen vorderseits etwas konkav und ziemlich tief gefurcht sind; an der Samenform ist die Art sofort zu erkennen. Allermeist sind die Samen oberflächlich nur fein eingedrückt punktiert; bei *P. tomentosa* dagegen und bei *P. achalensis* ist die Oberfläche der trockenen Samen runzelig; *P. tomentosa* und *P. myosuros* sind oft nicht leicht zu unterscheiden, nach diesem Merkmal aber sicher zu bestimmen.

Die Samenfarbe und -größe ist von geringerem systematischen Wert. Die Farbe wechselt bei den getrockneten Exemplaren nach der mehr oder weniger guten Ausbildung der Samen öfters von hellbraun bis schwärzlich; ebenfalls ist die Größe etwas schwankend, da bei den geschlossenen Blüten an Herbarexemplaren auch kleinere Samen aus kleinen Kapseln leicht ausfallen, so daß man schwer entscheiden kann, ob diese Samen gut ausgebildet und keimfähig sind. Doch ist immerhin z. B. die Samenfarbe bei *P. rhodosperma* und ihre Größe bei *P. penantha* ein gutes Merkmal.

4. Form und Konsistenz der Blätter ergeben im allgemeinen keine sehr wichtigen Merkmale. Die Breite der Blätter kann bei derselben Art in erheblichen Grenzen schwanken, desgleichen die Größe der Zähne. Doch ist die Form der Zähnelung bei Arten wie *P. pachyneura* und *P. taraxacoides* wichtig genug, um diese Spezies zu charakterisieren. Vielfach sind die Blätter ganzrandig oder die Zähnelung ist nur durch kleine knöpfchenartige verdickte Stellen des Blattrandes schwach angedeutet.

Auch die Länge des Blattstieles ist bei Exemplaren derselben Art recht verschieden. Ein gut abgesetzter Stiel ist überhaupt nur bei wenigen Arten vorhanden; meist geht die Spreite ohne scharfe Grenze in den Stiel über, dessen Länge einigermaßen willkürlich angegeben werden muß. Doch muß

man immerhin die Blätter durchschnittlich als gestielt bezeichnen, da ihr unterer Teil schmal und spreitenlos ist. Der Stiel erweitert sich an der Basis mehr oder weniger scheidenartig und stets ist hier eine Bekleidung von langen, gelblichen wergartigen Wollhaaren vorhanden. Bei der Beschreibung der Blätter im systematischen Text ist immer, wenn auch der Stiel nicht gut abgesetzt ist, zunächst nur auf die eigentliche Spreite Rücksicht genommen und dann erst der Übergang in den Petiolus beschrieben.

Etwas wichtiger als der Stiel ist systematisch die Zuspitzung der Blätter. Wenn auch mit der Breite der Blätter die Länge der Verschmälerung nach der Spitze zu bei derselben Art einigermaßen verschieden sein kann, so unterscheiden sich doch auch Arten und Artgruppen deutlich durch die Art der Zuspitzung des Blattes (z. B. *P. hirtella* mit durchschnittlich kurzer Zuspitzung der Blätter und *P. Candollei* mit stets sehr langer Verschmälerung).

5. Die Behaarung ist gleichfalls oft charakteristisch genug (z. B. *P. floccosa*), doch variiert sie auch bei einzelnen Arten ziemlich stark (z. B. *P. hirtella*, wo selbst ganz kahle Exemplare vorkommen). Einige Arten sind in allen von mir gesehenen Exemplaren gänzlich kahl. Die Form der Haare ist in der Gruppe recht gleichmäßig; sie bestehen aus einer Reihe von langgestreckten, ziemlich schmalen Zellen, die durch rechtwinklig gestellte Querwände getrennt sind; die oberste Zelle ist langsam zugespitzt. Nach der Beobachtung lebender Exemplare ist es deutlich, daß die Haare oft straffer sind und mehr abstehen, als es nach den getrockneten Exemplaren erscheint, wo die Haare immer mehr oder weniger gewundene Zotteln darstellen. Da nun nur verhältnismäßig wenige Arten lebend beobachtet werden konnten und die Behaarung sich auch in der Kultur etwas ändert, so ist das Indument bei allen Arten nur so beschrieben worden, wie es an den Herbarexemplaren erscheint.

6. Die Form und Behaarung der Braktee hat geringeren diagnostischen Wert, ebenso die der schmäleren Kelchblätter. Die Brakteen der unteren Blüte in der Ähre sind oft beträchtlich länger als die der oberen. Dagegen ist die Form der breiteren Kelchblätter von größerer Wichtigkeit, indem die breite Abrundung ihrer Spitze für viele Arten charakteristisch ist, während sie bei anderen Arten nach oben zu deutlich verschmälert und mehr oder weniger zugespitzt sind.

Der Artbegriff in der Gruppe.

Die Umgrenzung der Arten gründet sich zunächst auf Decaisnes Bearbeitung im Prodromus. Es wurde schon erwähnt, daß sie zu manchen Ausstellungen Anlaß gibt, besonders wegen der Trennung der Arten mit offenen und geschlossenen Blüten. Dann sind z. B. in *P. Guilleminiana* und in *P. affinis* je zwei ganz verschiedene Arten vereinigt, *P. leptophylla* ist nach Pflanzen von Bolivien, Rio Grande und Neugranada aufgestellt,

wobei also drei Formen der weitverbreiteten *P. hirtella* herausgerissen sind, von *P. Cumingiana*, die von Fischer und Meyer nach Gartenexemplaren aus chilenischen Samen beschrieben ist, wird nur ein Standort aus Mexiko angegeben usw. Decaisne hat später einmal gelegentlich bemerkt, daß er die Arten in der Bearbeitung im Prodromus zu sehr gespalten hätte und bei einer neuen Bearbeitung mancherlei zusammenziehen würde. Das ist teilweise der Fall, während andererseits aber auch verschiedene Arten vereinigt worden sind. Nicht anerkennen konnte ich den Artwert von *P. veratrifolia, P. echioides, P. leptophylla, P. Schiedeana, P. firma, P. Bridgesii, P. affinis, P. paralias, P. valparadisiaca, P. Galeottiana, P. purpurascens, P. brachystachys.* Während einige Arten offenbar Synonyme sind, kann man bei anderen (*P. firma, P. affinis, P. paralias*) zweifelhaft sein, ob man sie als Arten oder Varietäten betrachten soll. Eine andere Auffassung der Art als Decaisne habe ich von *P. Candollei, P. hirtella, P. Cumingiana.* Betreffs dieser Dinge kann im einzelnen bei den Beschreibungen der Arten nachgelesen werden. Nach der Bearbeitung von Decaisne hat nur noch Philippi die Zahl der Arten nach chilenischen Exemplaren erheblich vermehrt. Mir scheint keine einzige dieser Arten aufrecht erhalten bleiben zu können, wenn einige Spezies auch wegen des schlechten Materiales, das nur von ihnen vorliegt, vorläufig zweifelhaft sind. Bis ins einzelne konnte ich nach dem mir zugänglichen Material über einige chilenische Arten nicht ins klare kommen. Auch die Reichesche Bearbeitung der Gattung in der Flora von Chile konnte hier nicht weiterhelfen, da dem Autor die Originale der älteren Arten nicht zur Verfügung standen.

In *P. hirtella, P. tomentosa, P. truncata* sind größere Arten von reicher Gliederung zusammengefaßt worden. Eine größere Selbständigkeit ist besonders den Subspezies von *P. tomentosa* nicht abzusprechen, deren einige man vielleicht ebensogut als Arten betrachten könnte; doch sind sichere trennende Merkmale nicht vorhanden, die Unterarten bilden zusammen einen guten Formenkreis. Das gleiche gilt von *P. truncata.* Geringer sind die Differenzen bei den Formen von *P. hirtella*, die dementsprechend als Varietäten betrachtet sind. Doch sind die Varietäten auch noch als systematische Kategorien von gewissem Werte anzusehen, die meist eine gute geographische Umgrenzung aufweisen. In *P. myosuros* ist zwar die individuelle Variation bedeutend, doch variiert die verbreitete Art viel weniger in systematischem Sinne als die vorgenannten. Formen, die offenbar vom Standort bedingt sind, ohne daß sie eine geographische Rassenbildung darstellen, sind öfters, da sie vom Typus erheblich abweichen können, benannt worden, z. B. die forma *supina* von *P. hirtella.* Ebenso ist an mehreren Stellen auf den Nanismus bei den Arten hingewiesen worden, der das Bild der Art außerordentlich verändern kann.

Die meisten Arten und Unterarten haben einen gut geschlossenen, nicht sehr ausgedehnten Verbreitungsbezirk. Am weitesten (von Südbrasilien über

Argentinien und Bolivien längs den Anden bis Mexiko) ist *P. hirtella* verbreitet. Bei manchen Arten mit (soweit bisher bekannt) sehr engem Areal kann man zweifelhaft sein, ob sie vielleicht noch als Unterarten zu den nächst verwandten größeren Arten gestellt werden sollten; es gilt dies z. B. für *P. nigritella* und *P. Rojasii* bei *P. myosuros*. Andere Arten dagegen von großer Selbständigkeit bewohnen gleichfalls nur einen kleinen Bezirk, wie *P. argentina*, *P. achalensis*, *P. Candollei* usw.

Clavis specierum.

A. Capsula 2-sperma, corollae tubus in floribus clausis haud ultra capsulam productus.
 I. Semina facie ventrali sulcato-concavata parva; sepala apice rotundata . . . . 1. *P. virginica*
 II. Semina facie ventrali plana.
  a. Semina rubra, 2,5—2,75 mm longa; sepala breviter acutata . . . . 2. *P. rhodosperma*
  b. Semina brunnea.
   α. Bractea brevis, calyce multo brevior, late ovata; folia glabra; semina ad 3 mm longa. . . . . . 3. *P. penantha*
   β. Bractea calyce haud multo brevior.
    1. Folia villis rigidulis supra et subtus instructa. 4. *P. truncata*
    2. Folia laxe villis albidis longioribus inspersa . 5. *P. alismatifolia*
  Adn. Exceptio unica in *P. truncata* subsp. *Eschscholtziana* adnotanda: capsula 2—3-sperma.

B. Capsula 3-sperma, corollae tubus in floribus clausis haud ultra capsulam productus.
 I. Radix fusiformis evoluta, ± elongata; rhizoma nullum; plantae saepe minores vel parvae annuae.
  a. Folia longe denseque albido villoso-lanigera. . . . 6. *P. hypoleuca*
 Adn. Radix mihi in hac specie haud nota, sed sine dubio evoluta.
  b. Folia glabra vel ± villosa vel villoso-tomentosa.
   α. Folia insigniter dentata.
    1. Dentes pauci obtusi saepe bidenticulati; major; radix valde elongata; folia glabra . . . . . . 7. *P. pachyneura*
    2. Folia valde dentata ad pinnato-dentata, dentibus paucis; parva, folia decumbentia, subglabra . . . . 8. *P. taraxacoides*
    3. Folia saepe valde dentata ad pinnato-dentata; parva, folia ± erecta, villoso-hirsuto-inspersa. 9. *P. pseudomyosuros*
   β. Folia integra vel subintegra vel alio modo ± dentata.
    1. Species perparvae, inflorescentiae parvae adscendentes.
     × Folia numerosa lineari-lanceolata, sensim angustata . . . . 10. *P. chubutensis*
     ×× Folia pauca oblanceolata vel ovali-lanceolata, sensim angustata . . . . 11. *P. humilis*
     ××× Folia lanceolata vel ovali-lanceolata, breviter arcuato-cuneatim angustata. . . . . 12. *P. nigritella*

2. Species majores (in *P. myosuroide* specimina nana observanda).

× Folia glaberrima, anguste ovalia, elongata . . 13. *P. ecuadorensis*

×× Folia hirsuto-villosa, late ovalia; antherae magnae, ad 2,5 mm longae, nervus bracteae crassissimus . . . . 14. *P. Berroi*

××× Folia ± villosa vel villoso-tomentosa vel parum villis inspersa.

△ Semina corrugato-rugulosa.

□ Parvula; folia parce villosula . . . . . 15. *P. achalensis*

□□ Saepius major; folia longe villosa, supra demum plerumque parce villis inspersa, subtus villosa usque tomentoso-villosa . 16. *P. tomentosa*

△△ Semina subtiliter punctata.

□ Bractea angusta, valde crassenervata.

○ Folia lanceolata vel oblanceolata, sensim angustata . . . . 17. *P. myosuros*

○○ Folia obovato-ovalia, breviter angustata 18. *P. Rojasii*

□□ Bractea ovata vel anguste ovata, nervus mediocris.

○ Sepala latiora distincte breviter ciliata 19. *P. Hartwegii*

○○ Sepala latiora vix brevissime vel non ciliolata.

| Folia ad 11 cm longa, parce villosula 20. *P. catharinea*

|| Folia ad 30 cm circ. longa, margine ciliato-villosula, subtus inferne densius villosula . . . . 21. *P. Buchtienii*

II. Rhizoma ± elongatum evolutum, in radicem transiens vel radix saepius nulla. (Transitum ad has species indicat *P. accrescens*, sub III. enumerata).

a. Rhizoma crassum horizontale indivisum.

α. Bractea lanceolata, sepala latiora ovata . . . . . . 22. *P. Sodiroana*

β. Bractea ovali-ovata, sepala latiora elliptico-rotundata vel rotundata . . . . 23. *P. oreades*

b. Rhizoma verticale elongatum tenue; folia ovata ad 8 cm longa, spica 8 cm longa . . . . 24. *P. macropus*

c. Plantae parvulae, rhizoma crassum validum saepius pluries divisum, folia lanceolata ad ovali-lanceolata.

α. Spica laxa 2—7 cm longa . . . . 25. *P. argentina*

β. Spica crassa densa 1—3 cm longa . . . . 26. *P. Niederleinii*

d. Rhizoma breve, crassum, in radicem transiens, folia lanceolato-ovalia ad ovalia, 3—5 cm longa . . . . . . 27. *P. Arechavaletai*

e. Rhizoma validum ± elongatum in radicem transiens; folia ovalia usque lanceolata, 11—12 cm longa . . . . 28. *P. ventanensis*

III. Rhizoma abbreviatum; radix primaria saepissime nulla vel si diutius conservata, parva a radicibus adventiciis longe superata.

a. Folia floccoso-sericeo-lanigera . . . . 29. *P. floccosa*

b. Folia subtus densius tomentoso-villosa . . . . 30. *P. Guilleminiana*

c. Folia parce villosula vel glabra.

α. Sepala apice obtusa, haud distincte acutata.
1. Folia apice calloso incrassata et breviter refracta, glabriuscula, breviter angustata . . . . 31. *P. refracta*
2. Folia non refracta ± longe angustata.
× Folia longe sensimque angustata, glaberrima.
△ Sepala latiora ovata, 2,5 mm longa . . . . 32. *P. Candollei*
△△ Sepala latiora late elliptico-rotundata, 2,75—3 mm longa . . . . 33. *P. denudata*
×× Folia brevius angustata, ± villosula vel glabra.
△ Folia glaberrima; spica angusta.
□ Folia arcuato-cuneatim angustata, dentibus paucis magnis instructa . . . . . 34. *P. Stuckertii*
□□ Folia longius anguste vel latius cuneatim vel anguste arcuato-cuneatim angustata, subintegra vel breviter dentata . . . . . 34. *P. macrostachys*
△△ Folia glabra vel villis nonnullis albidis inspersa, ovalia vel obovato-ovalia, subcoriacea; spica densa crassa . . . . 35. *P. subnuda*
△△△ Folia ± villosula.
□ Folia ovalia, breviter superne angustata, ad 20 cm longa; spica densa, bractea ovato-ovalis, margine ciliolata . . . . . . 36. *P. Pflanzii*
□□ Folia ovali-lanceolata, longius angustata, ad 26 cm longa; spica inferne laxa, superne demum laxiuscula, bractea anguste ovata vel triangulari-ovata, margine longius subciliata . . . . 37. *P. Cumingiana*
□□□ Folia anguste ovalia, brevius angustata, 5—10 cm longa; spica densa brevis; bractea triangulari-ovata, valde crassinervata, margine longe ciliata . . . . 38. *P. carrenleofuensis*
β. Sepala apice distincte acutata.
1. Species maxima, folia ad 70 cm longa, ovalia . . 39. *P. gigantea*
2. Species minores.
× Folia longe sensimque angustata.
△ Folia lanceolata, longe petiolata, ad 60 cm longa, villosula . . . . 40. *P. valida*
△△ Folia lanceolata, ad 40 cm longa, glabra. . 41. *P. accrescens*
×× Folia brevius angustata.
△ Species parva, spica brevis, ad 6 cm longa; bractea triangulari-ovata, tenuius nervata . 42. *P. bicallosa*
△△ Species plerumque major, spica longior, bractea lanceolata, crassinervata . . . . 43. *P. hirtella*

Ad divisionem III. pertinet verosimiliter 44. *P. Kurtzii* Pilger, cuius rhizoma vel radix ignotum; folia crassiuscule coriacea, elliptica; spica crassa densa.

C. Capsula 3—4-sperma; corollae tubus in floribus clausis supra ovarium productus; rhizoma breve, crassum; corollae laciniae 1—1,25 mm tantum longae . . . . 45. *P. Orbignyana*

Species incertae sedis:
46. *P. Pugae*, 47. *P. laevigata*, 48. *P. ovata*, 49. *P. occidentalis*, 50. *P. Goudotiana.*

1. **Plantago virginica** L. Spec. Pl. (1753) 113; ed. II (1762) 164; Decne. in DC. Prodr. XIII. 1 (1852) 722, n. 140; Asa Gray Syn. Fl. North America II. 1 (1878) 392; Michaux, Fl. Bor. Amer. I (1803) 94.

Plantae minores vel parvae; radix fusiformis tenuis verticalis; folia plerumque pauca sed nonnunquam satis numerosa rosulata, ± erecta, oblanceolata usque oblanceolato-ovata superne breviter angustata, apice ipso obtusiuscula, basin versus sensim cuneatim in petiolum plerumque longiorem transeuntia, 5—15 cm longa (in specim. nanis ad obovata, 2—5 cm tantum longa), margine subintegra vel parum undato-repanda vel leviter remote denticulata, ± villis longioribus rigidulis inspersa, juniora densius vel dense albido-cinereo-villosa; inflorescentiae paucae usque satis numerosae folia superantes, pedunculi erecti, ± sulcati, ± albido-cinereo-villosi, ad 12—15 cm alti; spica angusta usque pedunculo aequilonga, juniores superne densae, inferne ± laxae, demum ubique laxae (pedunculi in specim. nanis plerumque folia parva longe superantes, 6—10 cm alti, spicae pauciflorae vel ad 3—4 cm longae); flores plerumque clausi, bractea calycem haud vel fere aequans, lanceolata vel anguste ovalis, crassinervata, marginibus angustis, 2 mm vel parum supra longa, pilis rigidulis patentibus longioribus margine et dorso copiose inspersa; sepala latiora ovata vel late ovata, superne distincte angustata, obtusiuscula (apice nervi crassi terminata), parum vel vix inaequilatera, crassinervata, margine parce ciliolata, ciliis brevibus vel brevissimis intermixtis nonnullis parum longioribus, dorso ad nervum aeque ac bractea pilis inspersa, 2,25—2,5 mm longa, sepala angustiora ovalia vel oblanceolato-ovalia, valde inaequilatera, latere altero angustissime marginata, apice aequaliter rotundato-obtusa vel in latere latiore obtuse parum protracta, aeque ac latiora pilosa; corollae laciniae lanceolato-ovatae vel anguste ovatae, acutatae, acutae, 2,5 mm longae, stilus et stamina inclusa; semina 2 parva, facie ventrali sulcato-concavata; in floribus apertis bractea parum latior, ad anguste ovata, sepala plerumque tenuiora, latiora late ovata, angustiora anguste obovata, minus inaequilatera, corollae laciniae late ovatae, 1,75 mm longae.

Die meisten zur Art gehörigen Pflanzen sind klein und zierlich, mit wenig dichter Blattrosette; häufig liegt ausgeprägter Nanismus vor. Die Spindelwurzel ist dünn und hat nur schwache Nebenwurzeln. Das Blatt hat drei durchlaufende Nerven, deren mittelster auf der Unterseite ziemlich kräftig vorspringt, während die seitlichen schwach sind; zwei undeutliche Randnerven, die mehr aus den Netznerven sympodial aufgebaut sind, kommen hinzu. Die Samen sind rotbraun, im Umriß oval oder etwas mehr eiförmig-oval, nur schwach eingedrückt punktiert, auf der Rückseite konvex, vorderseits konkav und in der Mitte breit gefurcht, 1,5 bis fast 2 mm lang.

Nordamerika: New Jersey, Plainfield (Dr. P. Heuser — Juni 1895), Fort Lee (Dr. v. Rabenau — Mai 1889); Pennsylvania, Phoenixville, an Wegen (v. Christmar), Reading (Dr. Bischoff — 1830); Missouri, s. von St. Louis (Engelmann — Juni 1839), St. Louis (Eggert — o. blühend im Mai 1874), Independence, verbreitet (Busch n. 311 — Juni 1895); Florida,

Duval Co. (Curtiss n. 1786), auf Sandboden bei Eustis, Lake County (Nash n. 344 — 1894); Texas, Houston (Lindheimer — o. 1842), Fayette County (Matthes n. 92 — o. 1855); California, Shasta County, bei Redding (A. A. Heller n. 7896 — Mai 1905).

Asa Gray l. c. bemerkt bei der Art: Small winter-annual or fibrous-rooted perennial .... substerile flowers widely open, with capillary filaments, style long exserted (the style commonly earlier), and large oval anthers. Über die Zwergform bemerkt er (l. c.): A depauperate form (*perpusilla*) has a filiform scape an inch high, from an annual root, much exceeding the leaves, and 2—5-flowered (spikes): Florida, Chapman.

Folgende Arten sind mit *P. virginica* zu vereinigen: *P. caroliniana* Walt. Fl. Carol. (1788) 85 (nach Asa Gray l. c.), *P. Ludoviciana* und *P. accedens* Raf. Florul. Ludovic. 33, nach Decaisne Prodr. l. c., mir unbekannt; *P. connivens* Moench, Suppl. Meth. Pl. Stam. Sit. Descr. (1802) 174; *P. purpurascens* Nutt. ex Rapin Mem. Soc. Linn. Par. VI (1827) 454 (die offenblühende Form); *P. missouriensis* Steud. in Flora XXXII (1849) 409 (die Art ist beschrieben nach Riehl n. 125, in campis et ad vias prope St. Louis civitatis Missouri; eine offenblühende Pflanze).

Folgende Varietäten sind zu unterscheiden:

1. Var. **longifolia** Asa Gray l. c. 392.

Folia oblongo-spatulata in petiolum marginatum angustata, saepe distincte dentata, indumento copioso rigidiore; inflorescentiae ad 25 cm longae.

Als Verbreitungsgebiet gibt Asa Gray an: Arkansas to S. Arizona (Adjacent Mex.). Der Beschreibung entspricht das mir vorliegende Exemplar: Plants of India Territory, Sapulpa (B. F. Bush n. 1028 — Mai 1895).

Das von dem Autor angegebene Synonym *P. occidentalis* Decne. ist nicht zutreffend (vergl. bei dieser Art).

2. Var. **progressa** Pilger n. var.

Folia quam in typo latiora, brevius petiolata, densius villis inspersa, 3 cm longa et 1,5 cm lata vel ad 7,5 cm longa et 3 cm lata, pedunculi quam in typo plerumque minores et ± arcuati.

Mexico: Jaral, häufig an feuchten, grasigen Orten (W. Schumann n. 1153 — g. blühend und fruchtend im März 1886); bei Chihuahua, 1300 m ü. M. (E. Palmer n. 96 — g. fruchtend im April 1908); Prov. San Luis (Virlez d'Aoust n. 1788; Herb. Paris — 1851).

O. Kuntze (Rev. Gen. Pl. II [1891) 532) führt folgende Varietäten von *P. virginica* auf:

»*P. virginica* L. *α. normalis* Costarica. Die normale, mäßig große Form mit spatheligen bis lanzettigen, wenig dicken Blättern ohne besondere Blattstiele.

Var. *longifolia* Gray. Costarica: Turrialva. Die größte Form mit gestielten, lanzettlichen Blättern.

Var. *crassifolia* O. Ktze. Folia carnosa anguste lanceolata sessilia pedunculis subaequilonga. San Francisco.

Außerdem sind besonders zu erwähnen:

Var. *hirtella* O. Ktze. (H.B.K. n. g. II. t. 127) foliis brevibus latis (1 : ± $1\frac{1}{2}$) sessilibus pedunculis longis, welche von Asa Gray mit schmalen Blättern angegeben und sonst verschieden behandelt ward; ferner die von allen vorstehenden Varietäten, welche höchstens kurz gezähnte Blätter haben, abweichende

Var. *pectinata* O. Ktze. foliis lanceolatis $1\frac{1}{2}$—$2\frac{1}{2}$ cm latis sessilibus dentibus —1 cm longis pectinato dentatis (pedunculis subaequalongis) aus Mexico etc.«

Was die ersten beiden Varietäten anbetrifft, so sind es wahrscheinlich Formen von *P. hirtella*, da *P. virginica* in Costarica, soviel ich gesehen habe, nicht vorkommt; die vierte Varietät ist zweifellos *P. rhodosperma* Decne., bei welcher Art derartige Zähnung vorkommt.

2. **Plantago rhodosperma** Decne. in DC. Prodr. XIII. 1 (1852) 722. — *P. virginica* L. var. *pectinata* O. Ktze. Rev. Gen. Pl. II (1891) 532.

Radix tenuis elongata, ad 15 cm longa; folia saepius numerosa rosulata, anguste ovalia vel ovalia superne breviter arcuatim angustata, apice ipso obtusa vel raro parum acutiuscula, basin versus sensim in petiolum plerumque brevem, rarius magis elongatum angustata, 5—16 cm longa, 1—2,2 cm lata, plerumque insigniter grosse dentata vel lobato-dentata, adulta villis longis ± copiose inspersa vel demum supra fere glabrescentia, margine laxe villoso-ciliata, subtus imprimis ad nervos et basin versus densius villis inspersa, juniora densius villoso-tomentosa; pedunculi pauci vel satis numerosi recti vel parum arcuati, 2—12 cm longi, hirsuto-villosi vel pilis patentibus laxe villosi, spica 2—9 cm longa, satis densa, basi laxiuscula; bractea calycem haud vel fere aequans, lanceolato-ovata, 2,5 mm ad parum supra 3 mm longa, nervo crasso valido, dorso pilis longis rigidulis inspersa; sepala latiora late vel rotundato-ovata, e nervo valido breviter obtusiuscule subacutata, parum inaequilatera, margine superne breviter parce ciliolata, dorso pilis longioribus rigidulis patentibus inspersa, 2,5—3 mm longa, sepala angustiora circ. ovalia vel obovato-ovalia, valde inaequilatera, margine altero fere nullo, e nervo crasso breviter apiculato-acutata, margine parum ciliolata, dorso aeque ac latiora pilosa; flores clausi vel aperti, corollae laciniae ovatae vel late ovatae, acutae, 2—3 mm longae; semina 2.

Die häufig verhältnismäßig sehr lange Spindelwurzel ist dünn, aber straff und steigt senkrecht ab; die dünnen Seitenwurzeln sind spärlich. Die Blätter sind dünnhäutig, meist zahlreich in der Rosette gedrängt und ± niederliegend; der Stiel ist meist nur kurz, man kann auf ihn 2—6 cm rechnen; doch ist er nicht abgesetzt und geht allmählich in die Spreite über; nur selten sind die Blätter schwach gezähnt, meist ist die Zähnelung stark und auffallend, wobei immer nur wenige Zähne (oder Lappen) vorhanden sind; in manchen Fällen springen vom Blattrand fast senkrecht 4—5 breite und stumpfe Lappen vor, die bis 5 mm, ja sogar hier und da bis 10 mm lang sind, in anderen Fällen wiederum sind die Lappen teilweise kürzer und mehr spitz, zahnähnlich, so daß dann der Übergang zu sehr grober Zähnelung vorhanden ist; die Größe der Lappen und Zähne wechselt stark; die Zähne können aus breiter Basis spitz zulaufen oder fast gleichschmal vom Grund bis zur Spitze sein, gerade ausgestreckt oder etwas nach vorwärts oder rückwärts gebogen, 2—5 mm lang; Nerven 5. Brakteen und Kelch sind meist ± violett überlaufen; die schmäleren Kelchblätter sind deutlich aus dem Nerv abgesetzt kurz zugespitzt; die Antheren der offenen Blüten sind elliptisch oder eiförmig-elliptisch, 2,25—2,5 mm lang, mit kleinem dreieckigen Apiculus; auffallend sind die beiden großen, kräftig rotbraunen bis weinroten Samen; diese im Umriß ziemlich unregelmäßig oval bis eiförmig-oval, auf der Innenseite ein wenig konkav oder fast flach, zart netzig-punktiert, 2,5—2,75 mm lang. An den jungen Blütenähren mit

noch sehr dicht stehenden jungen Blüten übertreffen die Brakteen die Blüten an Länge; die Brakteen lassen dann die Ähren wie bestachelt erscheinen.

Texas: Comanche Spring, New Braunfels (LINDHEIMER n. 1099 — o. blühend im April 1851. Supplementary to »Flora Texana Exsiccata«. Distributed by the Missouri Botanical Garden); bei Laredo (J. REVERCHON (n. 3946 — g. blühend im März 1903); Millcreek Settlement, Washington County (A. SCHLOTTMANN — 1856; Herb. Peterb.); Nueses River (E. PALMER n. 1108 — 1880; Herb. Kew).

Arizona: Mesas bei Tucson (C. G. PRINGLE — fruchtend im Mai 1884).

Mexico: San Luis Potosi, auf Sandflächen um die Stadt (J. G. SCHAFFNER n. 310 — g. 1879; n. 656 — 1877; Herb. Kew); in montibus San Migualito (SCHAFFNER n. 655 — 1877; Herb. Kew); Jaral, häufig um Jaral an feuchten Orten, Triften, an Teichen (W. SCHUMANN n. 1152 — g. blühend und fruchtend im Februar 1886); Cañon de la Minas Victoria (KARWINSKY n. 1367 — 1841, 1842; Herb. Petersb.); Vera-Cruz, Distr. Ozuluama, bei Palachó (CAEC. et ED. SELER n. 736 — g. blühend im April 1888); Coahuila, San Lorenzo de Laguna (E. PALMER n. 1109 — 1880; Herb. Kew); Coahuila, Cañon del venado, Hacienda de la Paila, in der Sierra de la Paila, 900 m ü. M. (ENDLICH n. 832 — g. blühend und fruchtend im April 1905); Nuevo-Leon, Monterey (E. PALMER n. 1107 — 1880; Herb. Kew).

WATSON (Contrib. Amer. Bot. XI, Proc. Amer. Acad. Arts and Sc. XVIII [1883] 141) bezeichnet die Art als *P. virginica* var.(?) (var. *longifolia* Gray in part.) (SCHAFFNER n. 656, 655).

Var. **echioides** (Decne.) Pilger. — *Plantago echioides* Decne. in DC. Prodr. XIII. 1 (1852) 722, no. 144.

Folia ovali-lanceolata vel obovato-ovalia, sensim in petiolum latum angustata, ad 15 cm longa, parum dentata, dentibus obtusis, parvis, distantibus, villis longis rigidulis inspersa; pedunculus (unicus magis evolutus tantum mihi notus) 10 cm longus, spica densa aequilonga; bractea calycem aequans lanceolata, crasse nervata, marginibus angustissimis, sparse hirsuto-villosa, 4 mm vel parum supra longa; calyx aeque pilosus, sepala latiora ovata, 3 mm vel parum supra longa, angustiora ut in typo; flores clausi, corollae laciniae late ovatae vel ovatae, 3—3,5 mm longae; ovula 2.

Die jungen Blütenstände sind sehr dicht gelblich steif-zottig behaart. Die Brakteen sind lang und schmal, die junge Ähre erscheint wie bestachelt; der Griffel der geschlossenen Blüten ist kurz, eingeschlossen, die Antheren sind sehr klein,

Texas: (BEHR 1855).

Von der Varietät ist mir nur ein Exemplar bekannt, das wie oben im Berliner Herbar bezeichnet ist; ich habe es nur nach der Beschreibung von DECAISNE l. c. bestimmen können, da ich das Original nicht vergleichen konnte. Im Pariser Herbar finden sich keine Exemplare von *P. echioides*.

Var. **macrocalyx** Pilger n. var.

Folia numerosa rosulata, ovalia, breviter superne angustata, sensim in petiolum latum angustata, ad 15 cm longa, 3—4 cm lata, grosse dentata, parum pilosa, supra fere glabrescentia, infra imprimis ad nervos et

basin versus parum villosula; inflorescentiae folia circ. aequantes, pedunculi parum villosi arcuatim adscendentes, spica basi laxa 8—9 cm longa; bractea quam calyx parum brevior, lanceolata, villis rigidulis brevioribus inspersa, 3,5 mm longa; sepala latiora ovata, subacutata, dorso pilis rigidulis brevioribus inspersa, 4 mm longa.

An dem mir vorliegenden Exemplar ist von der Wurzel nur das obere Ende erhalten. Die Blätter haben ungefähr 5 Zähne jederseits; diese sind auch am selben Blatt verschieden, gerade oder nach vorn gerichtet, aus breiter Basis verschmälert, stumpflich, oder durchaus schmal, bis 3 mm lang; Samen 2 (ob völlig ausgebildet?) rötlich gelb, unregelmäßig oval im Umriß, 2,5—2,75 mm lang.

Texas: Columbia (B. F. Bush n. 1292 — April 1902).

3. **Plantago penantha** Griseb. Symb. ad Fl. Argent. (Abh. Kgl. Ges. Wissensch. Göttingen XXIV) (1879) 220. — *P. Kuntzei* Pilger in O. Kuntze Rev. Gen. III. II (1898) 263.

Parvula; radix fusiformis ad 5 cm longa; folia satis numerosa, lanceolata, superne sensim angustata, acutiuscula, inferne sensim in petiolum angustum angustata, 6—9, raro ad 12 cm longa, 8—11, raro ad 15—20 mm lata, integra vel subintegra vel ± denticulata, glabra, raro hic illic pilis brevibus albidis margine imprimis parce inspersa; pedunculi plerumque numerosi, ± arcuati et adscendentes, usque 11 cm, non raro 3—5 cm tantum longi, villis brevibus albidis ± adpressis parce obtecti; spica satis laxa ad 9 cm, non raro 2—4 cm tantum longa, rhachis aeque ac pedunculus parce villosa; bractea et sepala glabra; bractea brevis, $^1/_2$—$^2/_3$ calycis tantum aequans, late ovata, obtusiuscula, 2 mm longa; sepala latiora rotundato-ovata, vix angustata, parum inaequilatera, 3 mm longa, sepala angustiora elliptica, obtusa, parum inaequilatera; flores semper in speciminibus omnibus clausi, corollae laciniae ovatae ad late ovatae, 2,25—2,5 mm longae; ovula 2, semina 2 magna, 3 mm vel fere 3 mm longa.

Die ziemlich derbe Spindelwurzel entwickelt lange und derbe Fadenwurzeln, die sie an Länge übertreffen. Die Blätter stehen meist zahlreich in der Rosette, bis gegen 30, sie sind trocken leicht zerbrechlich; sie sind öfters fast ganzrandig, meist ist aber die Zähnelung deutlich ausgeprägt; durchschnittlich stehen 5—6 Zähne an jeder Blattseite, die auch am selben Blatt von verschiedener Höhe, Gestalt und Richtung sein können; zwischen ihnen ist der Blattrand fast gar nicht bogig konkav, sondern die Zähne springen von fast geradem Rande zackenförmig vor, im Durchschnitt 1 mm, manchmal auch bis 2 mm lang, meist stumpflich, seltener etwas spitzlich, gerade oder etwas nach rückwärts gebogen; die Blätter sind kahl oder wie oben bemerkt sehr schwach behaart, nur am Grunde, wie bei allen Arten mit langen gelben Wollzotteln versehen; die Ähre ist durchschnittlich ziemlich lockerblütig, doch nicht nach unten zu gegen den oberen Teil auffallend lockerer; die Braktee hat einen starken Mittelnerv und dünne Ränder, bei den kräftig generven Kelchblättern sind die Ränder derber; die Blüten sind stets mit stark übereinander greifenden Zipfeln geschlossen, der Griffel ist eingeschlossen und die Antheren sind ganz rudimentär; der Fruchtknoten ist zweifächerig mit zwei Samenanlagen, auch die Anlage einer dritten ist nicht zu bemerken; die Samen sind im Umfang oval bis oval-eiförmig, vorderseits flach, bräunlich-rötlich; der sich mit der Röhre abhebende obere Teil der Kapsel ist stark entwickelt, breit, derb, fast so lang wie die

Zipfel; die Blütenfarbe ist ganz gelb, nur an den Kapseln etwas violett oder an anderen Exemplaren mehr braun, an alten Kapseln bis dunkel braun-violett.

Uruguay: Concepcion del Uruguay, Puerta de piedras, im Camp am Rande der kleinen Lagune (Lorentz n. 339! — junge Frucht im September bis Oktober 1875); am Rio Sta. Lucia (O. Kuntze s. n. — fruchtend im November 1892); ebenda, an feuchtem Ufer (Arechavaleta n. 3122 — blühend und junge Frucht im Dezember 1877); Salto (M. B. Berro n. 2900 — blühend und fruchtend im November 1902); Minas (M. B. Berro n. 1359).

Die Beschreibung von Grisebach bezieht sich auf schlechtentwickelte Exemplare, es heißt dort: Folia . . . scapos 4—1-flores duplo superantia.

4. **Plantago truncata** Cham. in Linnaea I (1826) 170 sens. ampl.

Plantae parvae vel majores; radix fusiformis; folia lanceolata vel ovalia usque elliptica, pilis satis rigidulis ± villosa; sepala obtusa, pilis rigidulis brevioribus vel longioribus ± inspersa; capsula 2-sperma (exc. unic. v. in subsp. *Eschscholtziana*). Hab. in Chile.

1. Subsp. **eutruncata** Pilger. — *P. truncata* Cham. l. c. sens. str.

Rhizoma breve crassum in radicem in specim. vix bene conservatum transiens; folia numerosiora rosulata, oblanceolato-ovalia vel ovalia vel elliptica, superne breviter angustata, obtusa, basin versus sensim vel rarius breviter latius cuneatim in petiolum brevem latum vel longiorem et plerumque angustum angustata, 5—24 cm longa, 17—40 mm lata, subintegra vel obscure denticulata vel rarius distincte dentata, dentibus paucis, ± retrorsis, obtusis, 1 mm circ. longis, villis longioribus ± adpressis vel brevioribus rigidulis supra et subtus obtecta, fere villoso-tomentosa, vel minus dense villosa vel nonnunquam demum parce inspersa, fere glabrescentia, juniora semper villosa vel villoso-tomentosa; pedunculi pauci, validi, 12—20 cm longi, imprimis superne aeque ac spicae rhachis pilis rigidulis villosi vel etiam villoso-tomentosi; spica crassa, densa vel densissima, apice fere truncata, 6—13 cm longa; bractea calyce parum brevior, triangulari-ovata, dorso pilis longis villosa, nervus crassissimus latus, margines angusti; sepala latiora late ovata, obtusa, vix parum e nervo crasso obtusiuscule producta, satis inaequilatera, dorso ad nervum pilis rigidis brevibus vel longioribus inspersa, in marginibus praeter nervum pilis brevissimis scaberula, 3—3,5 mm longa, sepala angustiora aeque pilosa, ovalia, inaequilatera, nervo valde crasso instructa, margine angustiore parum breviter ciliata; flores clausi vel aperti, corollae laciniae ovatae vel late ovatae, hic illic breviter ciliolatae, acutae, in floribus clausis 3,5—4 mm, in apertis 3 mm longae; capsula 2-sperma.

Die Bewurzelung ist an den mir vorliegenden Exemplaren nicht gut erhalten, das Rhizom ist kurz und dick, über die Länge der Spindelwurzel läßt sich nichts aussagen; an den Blattbasen befindet sich dichte braune Wollbehaarung. Die Blätter können bis 10 und mehr in der Rosette stehen, sie sind dicklich, von derber Konsistenz, in der Form und Behaarung einigermaßen variierend, die Behaarung ist grauweißlich, die Nerven sind oberseits schmal eingedrückt, unterseits schmal, etwas vorspringend. Bei den geschlossenen Blüten ragen die Griffel etwas über die Zipfel heraus; die beiden Samen sind dunkel

rotbraun, im Umriß elliptisch bis eiförmig-elliptisch, vorderseits flach, ziemlich stark gewölbt, 2 mm lang; bei den offenen Blüten ist die Röhre so lang wie die Zipfel, der Griffel bis 6,5 mm lang, die Antheren ragen an langen Filamenten hervor, sie sind 2,5 mm lang, elliptisch, mit deutlichem, 3-zackigem Apiculus; vor dem Hervorbrechen sind die Antheren etwas schmäler, bis 3 mm lang.

Chile: Bei Talcaguano, dem Hafen von Concepcion (A. v. Chamisso! g. 1816); ohne nähere Angabe (Eschscholtz; Herb. Ledebour in Herb. Petrop.); (Philippi); trockene Hügel bei Constitucion (C. Reiche — o. blühend im Oktober bis Dezember 1892).

Mit dem von Chamisso beschriebenen Originalexemplar beschäftigt sich auch Vatke in Verh. Bot. Ver. Prov. Brandenburg XVI (1874) 50—51. Chamisso (l. c. 171) bemerkt: collum radicis multiceps, quod in altera (d. h. bei der vorher beschriebenen *P. tomentosa*) nunquam occurrit. Ähnlich bei Vatke. Ich kann an diesem Exemplar eine Verzweigung nicht konstatieren, wie sie allerdings gelegentlich vorkommt (vergl. var. *Philippii*). Reiche erwähnt auf dem Zettel seiner oben aufgeführten Pflanze: »*P.* perennierend, mit kurzem, mehrköpfigem dickem Stamm und grundständiger Blattrosette«, zwei Bemerkungen, die nicht zusammenpassen. Das Exemplar trägt die Bestimmung von K. Schumann: *P. tomentosa* Lam. Auf diese Determination bezieht sich die Stelle in Reiches Flora de Chile l. c. 115 (bei n. 12, *P. tomentosa* Lam.): Acá pertenece una especie frecuente cerca de Constitucion, segun K. Schumann. Bei n. 13 führt er dann noch *P. truncata* Cham. auf (mit den Synonymen *P. Berteroniana* Steud. und *P. Pugae* Phil.), deren Beschreibung nur von Chamisso entlehnt ist, dessen Standort auch nur angegeben wird.

Decaisne stellt (Prodr. XIII. 1. (1852) 713) die Art zu *P. limensis* Pers.; wie er dazu nach der Beschreibung von Chamisso kommen konnte, ist unerfindlich. Ob die *P. truncata* nach Gay, Flora Chilena V. 201 unsere Art ist, ist durchaus zweifelhaft; ebenso liefert Barnéoud (Monogr. 14) eine merkwürdige Beschreibung: Minuta radice truncata.

Zu *P. truncata* subsp. *eutruncata* gehören folgende drei Arten:

1. *P. Bridgesii* Decne. in DC. Prodr. XIII. 1. (1852) 725 n. 157. Von der Art sind im Pariser Herbar nur schlechte Exemplare vorhanden, die aber offenbar zu unserer Unterart zu stellen sind (Bridges n. 352, Valparaiso). Aus dem Herbar Kew erhielt ich mehrere Exemplare, von denen eines mit Bridges n. 352, die anderen ohne Nummer mit Bridges, Valparaiso 1832, bezeichnet waren. Diese Exemplare gehören zur subsp. *firma*, so daß unter der Nummer verschiedenes ausgegeben wurde.

Ferner 2 Arten von Philippi, von denen ich Originale aus dem Herb. Santiago einsehen konnte:

2. *P. amphibola* Phil. Anal. Univ. Chile, Santiago XCI. (1895) 253. Das Exemplar stammt von Constitucion, Sammler und Jahreszahl sind nicht angegeben. Die Blüten sind geschlossen.

3. *P. Julieti* Phil. l. c. 262. Das mir vorliegende schlechte Exemplar hat deutlich gezähnte, kleine (nur 6 cm lange), Blätter, die schließlich fast ganz verkahlen. Über den Standort sagt der Autor: In Provincia Llanquihue invenit ornat. Carolus Juliet, prope Corral defunctus Hermannus Krause. Reiche (l. c. 114) zieht folgerichtig, da er *P. truncata* als *P. tomentosa* beschreibt, *P. Julietii* zu letzterer Art.

Subsp. **eutruncata** var. **Philippii** Pilger nov. var.; rhizoma breve pluries divisum; folia numerosa angusta, ovali-lanceolata ad lanceolata, 5—9 cm longa; pedunculi permulti adscendentes, cum spica 9 cm longi.

Das Rhizom geht in eine starke Wurzel aus (am Exemplar 3 cm lang) und ist mehrfach verzweigt, doch sind die Zweige ganz kurz und anliegend, so daß ein dicht-

rasiger Wuchs resultiert; die Blütenstände, die niedrig bogig ansteigen, sind sehr zahlreich (über 30).

Chile: Vichuquen (PHILIPPI 1888).

2. Subsp. **Eschscholtziana** (Fisch. et Mey.) Pilger. — *P. Eschscholtziana* Fisch. et Mey. in Ind. III. Sem. Hort. Bot. Imp. Petrop. (1837) 45 (descr. reimprim. in Linnaea XII (1838) Lit. Ber. 105).

Radix fusiformis satis elongata, saepe divisa; folia lanceolata vel ovali-lanceolata vel ovata, superne longius anguste cuneatim angustata, apice ipso obtusa, basin versus sensim in petiolum plerumque longiorem angustata, 10—20 cm longa, 8—22 mm lata, subintegra vel parum dentibus obtusis undulato-denticulata, ± villosa, demum saepe parce, in petiolo semper densius villosa; pedunculi numerosiores, erecti folia parum superantes vel illis breviores, 9—12—15 cm alti, superne aeque ac spicae rhachis pilis patulis pilosi; spica laxa vel laxiuscula 4—12 cm longa; bractea late triangulari-ovata, duas tertias partes calycis circ. aequans, dorso et margine pilis longioribus inspersa, nervus crassissimus; nervus in sepalis quoque valde crassus et latus, sepala latiora ovato-elliptica vel rotundato-ovata, inaequilatera, 3—4 mm longa, dorso ad nervum pilis rigidulis brevioribus vel longioribus inspersa, sepala angustiora ovalia, inaequilatera, margine angusto; flores clausi vel aperti, corollae laciniae late vel rotundato-ovatae, acutae, hic illic breviter ciliolatae, 3—3,5 mm longae; ovula 2—3.

Die Wurzel ist an den vorliegenden Exemplaren bis 5 cm lang, häufig gespalten oder verzweigt oder nach einer Strecke in mehrere Wurzeln aufgelöst, mit derben Fadenwurzeln. Die aufrechten, schmalen Blätter stehen bis 10—12 in der Rosette; der Stiel st meist lang und schmal; die Behaarung ist gut ausgeprägt, die Haare sind weißlich, lang, ziemlich straff und abstehend, alte Blätter sind häufig nur noch schwach zottig, doch bleibt immer der Stiel stärker behaart; Nerven 5. Die Blütenstände stehen bis 10 in der Rosette, ihre Behaarung ist gelblich-weiß; die Exemplare blühen entweder ganz offen oder ganz geschlossen oder es finden sich an derselben Pflanze mehrere Ähren mit geschlossenen Blüten und herausragendem Griffel und mehrere Ähren mit ganz offenen Blüten und herausragenden Antheren, die herzförmig-elliptisch, 2,25—2,5 mm lang sind. An den Gartenexemplaren des Petersburger Herbars, auf denen die Beschreibung hauptsächlich basiert, (sowie bei dem Exemplar BERTERO 1238) ist die Kapsel 3-samig, ziemlich breit, im Durchmesser 2 mm; Samen braun-oliv, im Umriß oval, vorderseits etwas konvex, 2 mm lang; auch offenblühende Ähren entwickeln reife Samen, die ausfallen, ob diese aber keimfähig sind, ist fraglich, sie erscheinen schwärzlich und nicht so regelmäßig in ihrer Gestalt, auch werden meist nicht 3, sondern nur 1—2 weiter entwickelt, so daß also Störungen vorliegen; bei den geschlossen blühenden Ähren ist die Dreizahl ganz regelmäßig. Diese Dreizahl der Samen nun ist etwas ganz Auffälliges, sonst ist die Anzahl (ob 2 oder 3) bei den Arten ganz konstant und ein wichtiges Merkmal; trotzdem kann ich die Art nicht von *P. truncata* entfernen, mit dem sie zu viel Merkmale gemein hat (besonders mit der subsp. *obscura*) und muß annehmen, daß hier bei einigen Exemplaren ein sonst nicht vorkommender Rückschlag vorliegt. Dafür spricht auch, daß an einem aus Chile stammenden Exemplar des Herbar Leipzig (CUMING n. 439), das ich, obgleich es ziemlich schlecht ist, mit einiger Sicherheit zur subsp. *Eschscholtziana* ziehe, 2 Samenanlagen, wenn auch ziemlich jung, zweifellos zu konstatieren waren. FISCHER und MEYER geben in der Beschreibung an: »A simillima *P. truncata* Cham.

diagnoscitur capsulo semitriloculari, trisperma«, so daß auch schon die Autoren auf die Verwandtschaft hinweisen.

Chile: Kult. im Petersburger Bot. Garten; das Original trägt die Aufschrift: *P. Eschscholtziana* Fisch. Mey. Chile. Cult. C. A. Meyer; andere Exemplare: Herb. Fischer 1833 e sem. Cumingianis n. 4 (Chile 1832); Cuming n. 439; Herb. Leipzig (2 Samenanlagen); Valparaiso, auf Weiden in Wäldern (in pascuis silvaticis) bei Las Tablas (Bertero n. 1813 — gänzlich verblüht im August 1830; Herb. Colla in Herb. Turin; in Blüte im Herb. Steudel im Herb. Drake del Castillo); Quillota, auf sonnigen Weiden im Hügelland (Bertero n. 1238; Herb. Steudel im Herb. Drake del Castillo, Paris).

Zur Unterart gehören als Synonyme:

1. *P. obscura* Steud. in Flora XXXII (1849) 407. Das Original dieser Art ist Bertero n. 1813.

2. *P. Berteroniana* Steud. l. c. 407. Zweifellos dieselbe Art. Das Original ist Bertero n. 1238. Steudel sagt l. c. 408: Capsulae loculis monospermis. Eine von mir untersuchte Blüte des Originals zeigte dagegen drei große, fast reife Samen.

3. *P. angustifolia* Phil. Anal. Univ. de Chile, Santiago XCI (1895) 258. — *P. tomentosa* Lam. var. *angustifolia* (Phil.) Reiche Flora de Chile VI. 1. (1911) 115.

Philippi sagt vom Standort: Habitat in andibus provinciarum Nuble et Valdivia; Reiche: Cordilleras de Chillan, de Valdivia; provincia de Llanquihue.

Ich konnte ein ziemlich dürftiges Exemplar aus dem Herb. Santiago sehen. Die Blätter sind schmal, 8—9 mm breit und 10—12 cm lang; die Ähre ist sehr locker, offenblühend; Samenanlagen 2.

Subsp. **firma** (Kunze) Pilger. — *P. firma* Kunze ex Walpers in Nov. Act. Acad. Caesar. Leop.-Carol. Nat. Curios. XVI. Suppl. II (1843) 402.

Parva, radice fusiformi tenui elongata; folia plerumque pauca rosulata, lanceolata, superne sensim angustata, apice ipso obtusiuscula, basin versus sensim in petiolum breviorem angustum transeuntia, in specim. majoribus 6—10 cm longa, 6—11 mm lata, in specim. minoribus et minimis 12—50 mm longa, 4—6 mm lata, ± pilis longis rigidulis hirsuto-villosa, demum nonnumquam magis glabrescentia, margine integra vel subintegra; pedunculi pauci, in specim. majoribus 6—7 cm longi (spica 5—7 cm longa), in minoribus 1—4 cm longi (spica 1—2 cm longa), erecti vel ± arcuati, pilis longis patulis satis hirsuto villosi, spica inferne laxa, superne densa; bractea calyce parum brevior, triangulari-ovata, dorso pilis longioribus rigidulis copiose inspersa; sepala latiora late ovata, parum inaequilatera, margine superne parce ciliolata, dorso ad nervum pilis brevioribus et longioribus ± inspersa, 2,75—3,25 mm longa, sepala angustiora ovalia, inaequilatera, crasse nervata, ad marginem latiorem parce breviter ciliolata, apice ciliis nonnullis longioribus instructa, dorso aeque ac latiora inspersa; flores clausi vel aperti, corollae laciniae ovatae, acutae, 2,25—2,5 mm longae; semina 2.

Kleine Pflanzen mit dünner und langer Spindelwurzel, die etwa 10 cm Länge erreichen kann; Zwergexemplare (mit den in der Beschreibung angegebenen geringen Maßen) sind bei der Unterart häufig. Die Behaarung der Blätter ist grau, die Haare sind wenig gewunden und ± abstehend. Die Antheren der offenen Blüten sind ellip-

tisch, 2 mm lang; Samen im Umriß elliptisch oder eiförmig-elliptisch, ziemlich dick, dunkelbraun, vorderseits flach, 1,75 bis fast 2 mm lang.

Bolivien: Puno (Meyen; so ein Exemplar im Herb. Berol. bezeichnet; Walpers l. c. bei der Aufzählung der Meyenschen Pflanzen gibt als Standort an: Circa Tacnam [d. i. N. Chile]; g.

Chile: Copiapo (Meyen; o.); Valparaiso (Bridges n. 352; Herb. Kew.), an Wegen (O. Buchtien — g. blühend und fruchtend 1899); auf trockenen Flächen bei Concon (Pöppig Coll. pl. Chil. I. n. 44 — g. blühend im September); Santiago (Philippi; g.); Rancagua, auf Weiden auf trockenem, steinigem Boden am Fuß des Berges La Leona bei La Quinta (Bertero n. 549 — o. blühend im September 1828); Colchagua (Philippi 1888; g.); Coronel (C. Ochsenius 1860; o.); auf trockenen Weiden bei Talcahuano (Pöppig Coll. pl. Chil. III. n. 48; o.); Valdivia (O. Buchtien — g., 1899).

Die erste Beschreibung der Unterart wurde von Walpers l. c. bei Gelegenheit der Aufzählung der Meyenschen Pflanzen gegeben als: *Pl.* (*Coronopus*) *firma* Kze. in Poepp. Coll. pl. Chil. n. 44. Die Behaarung wird merkwürdigerweise beschrieben als: Herba . . . tota araneoso-lanata (!). Decaisne (in DC. Prodr. XIII. 1. (1851) 724 n. 152, beschreibt ebenfalls *P. firma* (Kunze in Poepp. exsicc. n. 44), ohne die Walperssche Diagnose zu erwähnen.

Reiche (Flora de Chile VI. I [1911] 117) bringt *P. firma* als Varietät zu *P. virginica*: *P. virginica* L. b. *firma* Knze. in DC. Prodr. l. c. als Art.

Als Synonyme gehören zu der Unterart:

1. *P. brachystachys* Kunze in Poepp. Coll. pl. Chil. n. 48 ex Walpers l. c. 402, wo noch als Synonym gegeben ist: *P. brachypetala* Wallr. Monogr. Plant. inedit. Bei Decaisne l. c. 726 n. 168 steht *P. brachystachys* Kunze unter der Sektion *Novorbis*; als Synonym gibt der Autor: *P. truncata* Barn. Monogr. p. 14. Es sind unter der Art offenblühende Zwergexemplare verstanden.

2. *P. Bridgesii* Decne p. p. vergl. bei der subsp. *eutruncata*.

3. *P. leonensis* Steud. in Flora XXXII (1849) 404. Beschrieben noch Bertero n. 549 (= *P. brachystachys* Kunze; offenblühend).

4. *P. clausa* Steud. l. c. 407. In arenosis saxosis secus flumen Cachapual prope Rancagua (Bertero n. 551). Etwas größere Exemplare, Blätter bis 10 cm lang, lanzettlich, bis 7 mm breit, Blütenstände 15 cm hoch.

5. *P. marginata* Steud. l. c. 407. In pascuis declivibus collium prope Valparaiso (Bertero n. 1818). Ich sah das Original dieser (sowie der beiden vorhergehenden) Arten im Herb. Steudel im Herb. Drake del Castillo (Paris). Es sind kleine Pflänzchen mit sehr kleinen Blütenständen, deren Stiele nur 7—8 mm lang sind.

Vatke (Verh. Bot. Ver. Prov. Brandenburg XVI [1874] 51) vereinigt *P. firma* (ebenso wie *P. leonensis* Steud.) mit *P. truncata* Cham.

5. **Plantago alismatifolia** Pilger in Notizbl. Kgl. Bot. Gart. u. Mus. Dahlem n. 49 (1912) 259; rhizoma verticale in radicem fusiformem transiens; folia anguste ovalia ad ovalia, superne breviter arcuatim angustata, inferne sensim in petiolum longum vel breviorem angustata, ad 17—20 cm (cum petiolo ad 7—8 cm longo) longa et ad 3—3,5 cm lata, margine subintegra vel remote distincte denticulata, laxe villis albidis longioribus inspersa; pedunculi ad 32 cm alti, patenter laxe villosi; spica laxiflora, ad 13 cm longa; flores clausi, stilo exserto, rarius flores aperti; bractea tri-

angularis, villosa; sepala latiora late ovata, parum inaequilatera, superne breviter ciliolata, in nervo breviter pilosa, 3,5 mm longa, sepala angustiora a ovalia, 3 mm longa; corollae laciniae ovatae, parum acutatae, 3,5 mm longae; semina in capsula 2, circ. 2 mm longa.

Die kurze, senkrechte Grundachse geht in eine längere, dickliche Spindelwurzel über, die an den Exemplaren meist nicht vollständig vorhanden ist, etwa bis 5 cm lang; Fadenwurzeln sind nur schwach entwickelt. Blätter nur wenige in der Rosette, aufrecht, nach dem Grunde langsam in einen schmalen und langen Stiel übergehend, oder kürzer gestielt und kürzer keilförmig in den Stiel verschmälert; die Blätter sind fast ganzrandig, nur stellenweise schwach wellig, oder aber deutlicher gezähnt, auf jeder Seite mit 6—7 stumpflichen, wenig vorspringenden Zähnchen; die Behaarung besteht aus sehr zerstreuten weißlichen, mehr oder weniger anliegenden längeren Zotteln; Nerven 5, schmal. Ährenstiele wenige, aufrecht, locker, mit abstehenden, weißlichen Zotteln bekleidet; nach oben zu wird ebenso wie an der Spindel der Ähre die Behaarung etwas dichter; die Ähre ist durchgehend, auch nach oben zu, lockerblütig. Die Braktee erreicht nicht ganz die Länge des Kelches, sie ist im ganzen gebogen, dreieckig, etwas stumpflich, die Ränder sind jederseits ungefähr so breit wie der dicke Nerv; die Behaarung besteht aus reichlich zerstreuten, steiflichen, abstehenden längeren Zotteln; der Nervrücken der Kelchblätter trägt reichlich zerstreute kurze und steife abstehende Haare, die Spitze und bei den schmalen Kelchblättern auch der schmälere Rand sind kurz gewimpert; die Blüten sind meist geschlossen, seltener offen, der Griffel ragt auch aus den geschlossenen Blüten ± lang heraus; Samenanlagen 2; Samen groß, 2—2½ mm lang, hellbraun bis dunkel braunrot, im Umriß oval bis elliptisch-eiförmig, auf der Vorderseite etwas konkav oder mit einer Furche.

Mexiko (Schaffner n. 434!); Tal von Mexiko (E. Bourgeau n. 400 — blühend und fruchtend im Juni 1865; Herb. Paris); Federal-District, Hügel über Santa-Fé, 2800 m ü. M. (Pringle n. 9297 — fruchtend im September 1901).

Forma **supina** n. f.; humilior, radice crassa elongata; folia breviter petiolata, minora, 6 ad 13 cm longa, 12—22 mm lata.

Die starke senkrechte Grundachse geht in eine zunächst gleichbreite, dann sich verjüngende Wurzel aus, die öfters in zwei gleichstarke Arme gespalten ist; die Länge beträgt 5—6 cm, der Durchmesser bis 1 cm. Die Blätter sind keilförmig bis schmal keilförmig in den (bis höchstens 3 cm langen) Stiel verschmälert. Die Schäfte sind bis 20 cm lang. Die Blüten sind offen oder geschlossen; so blühen von 7 Pflanzen 5 geschlossen, mit ± herausragendem Griffel, eine Pflanze hat 2 Ähren mit ganz geöffneten Blüten und eine Ähre mit geschlossenen Blüten, eine Pflanze hat eine offenblühende und eine geschlossen blühende Ähre.

Mexiko: Federal District, Serrania de Ajusco, 3000 m ü. M. (Pringle n. 6548 — blühend im August 1896); Tal von Mexiko (Schaffner n. 448 — 1875; Herb. Paris).

Watson (Contrib. Amer. Bot. XI, Proc. Amer. Acad. Arts and Sc. XVIII [1883] 141) führt die Art als *P. hirtella* HBK. var. (?) auf (Bourgeau n. 400, 1128, Botteri 174).

6. **Plantago hypoleuca** Pilger nov. spec. — Radix in specim. haud conservata; folia ovalia superne breviter arcuato-cuneatim angustata, basin versus latiuscule cuneatim in petiolum brevem vel parum longiorem transeuntia, 10—11 cm longa, 2 cm vel parum supra lata, margine integra, indumento albido vel cinereo-albido nonnihil sericante obtecta, supra demum

pilis longis parum rigidulis parce pilosa, subtus semper imprimis basin versus pilis longissimis villoso-lanigera; pedunculus (unicus in specim. conservatus) 14 cm altus erectus inferne longe villosus, superne aeque ac spicae rhachis dense longeque villoso-tomentosus, spica angusta, (imprimis inferne) laxiuscula; bractea anguste ovata, margine et dorso villis longis obtecta, 2,5—3 mm longa; sepala latiora rotundato-ovata, satis inaequilatera, margine superne brevissime ciliolata, dorso ad nervum pilis brevibus vel parum longioribus copiose inspersa, 2,5 mm longa, sepala angustiora obovato-ovalia, parum inaequilatera, ad marginem parum angustiorem brevius vel longius ciliolata, dorso aeque ac latiora pilosa; flores clausi, corollae laciniae ovatae, acutatae, 2,5—2,75 mm longae; ovula 3.

An dem einen vorhandenen ziemlich schlechten Exemplar fehlt die Wurzel. Die Blätter sind von dicklich papierartiger Konsistenz, trocken nicht leicht brüchig, die Behaarung ist etwas seidig glänzend, die sehr langen Zotteln der Unterseite hängen strähnig zusammen. Auch die Behaarung des Blütenstandes ist grauweißlich und schwach glänzend. Die Braktee hat einen sehr dicken und breiten Nerven und zarte Ränder, sie ist reichlich mit zarten, ± verschlungenen Zotteln besetzt, die teilweis länger als die Braktee selbst sind; die breiteren Kelchblätter sind nach oben kaum oder wenig verschmälert, nur aus dem dicken und kräftigen Nerven etwas stumpflich fortgesetzt, an der Spitze stehen einige längere Haare; die schmaleren Kelchblätter haben oben am Rande einige Wimperhaare, die fast so lang wie das Kelchblatt werden können; der Griffel ist kurz und eingeschlossen.

NO.-Argentinien: Prov. Corrientes, nahe der Grenze der Prov. Misiones, am Parana bei Ituzaingo (G. Niederlein! — g. blühend im Februar 1883).

7. **Plantago pachyneura** Steud. in Flora XXXII (1849) 406.

Radix valde elongata fusiformis; folia ovalia vel ovali-elliptica, superne breviter latius vel late cuneatim vel arcuatim angustata, basin versus sensim vel brevius cuneatim in petiolum brevem latiusculum angustata, 6—7, rarius ad 10, vel nonnunquam 4—5 cm tantum longa, 1,5—3 cm lata, glaberrima vel nonnunquam juniora parce villis brevibus albidulis ± adpressis parce inspersa, rarius parum latiuscule, plerumque conspicue dentata, dentibus paucis obtusis saepe bidenticulatis; pedunculi complures, arcuatim adscendentes vel fere erecti, 6—13 cm alti, inferne glabrescentes, superne parum albido-villosi; spica superne densa 3—12 cm longa, rhachis albido-villosa; bractea lanceolato-ovalis vel lanceolato-ovata vel anguste ovata, margine breviter ciliata, ceterum glabra, 2,5—3 cm longa; calyx glaber, sepala latiora rotundato-ovata, satis inaequilatera, margine parum erosula, 2,5—2,75 mm longa, sepala angustiora ovalia ad obovato-ovalia, parum inaequilatera, superne parum erosula; flores clausi vel rarius aperti, corollae laciniae parvae triangulari-ovatae, parum acutatae, 1,5 mm vel parum supra longae; semina 3.

Die Art ist durch eine sehr lange und kräftige Spindelwurzel ausgezeichnet, die ± gewunden ist und lang dünn ausläuft und trocken oben einen Durchmesser von 1/2 cm erreicht; es sind auch kräftige Adventivwurzeln vorhanden, so daß öfters im

ganzen fast ein Wurzelbüschel entsteht; die Wurzel ist bis 15 cm lang. Die Blätter stehen bis 10 in der Rosette, meist ansteigend und von derber Konsistenz; an den meisten Exemplaren sind sie, auch im jungen Zustande, gänzlich kahl, hier und da findet sich aber auch an jungen Blättern eine schwache kurze Zottelbehaarung; Nerven durchschnittlich 5 oder noch 2 unscheinbare Randnerven, unterseits kräftig, ziemlich breit vorspringend, besonders nach dem Stiel zu, auch die lockeren Netznerven zart ± deutlich; die Zähnelung ist meist kräftig und auffallend, es sind immer nur wenige Zähne oder Zacken vorhanden, die auch an Blättern desselben Exemplares verschieden sind, häufig sind rückwärts gerichtete, stumpfliche, bis 2 mm lange Zähne vorhanden oder 2-spitzige Zacken, die aus breiter Basis bis 2 mm vorspringen; seltener ist dieselbe Zähnelung nur schwach entwickelt. Die Braktee hat einen breiten, wenn auch nicht dicken Nerven, ebenso ist der Nerv der Kelchblätter verhältnismäßig nicht dick, er ist aus mehreren schmalen Nerven zusammengesetzt, die dicht nebeneinander verlaufen; die Korollenzipfel sind kurz; der Griffel der geschlossenen Blüten ist kurz, eingeschlossen; die Antheren der offenen Blüten sind breit elliptisch, fast rundlich, 1,5 mm lang, mit ziemlich großem, dreieckigem Apiculus; die Kapsel ist breit und kurz, öfters löst sich von ihr die Kappe der Zipfel und der Röhre von selbst ab; die Samen sind hellbraun bis rotbraun, im Umriß oval bis elliptisch, 1,5 bis fast 2 mm lang.

Chile: Im mittleren Chile in der Gegend von Valparaiso. Ohne nähere Angabe (Bertero n. 552; Herb. Drake del Castillo!); Valparaiso (Bridges n. 354; Herb. Kew. — g. 1832); Quillota (Philippi — g. März 1854); Valparaiso, in Sümpfen (O. Buchtien — o. blühend im Oktober 1895); Uspallata-Paß, Juncal, 2200 m ü. M. (O. Buchtien — o. blühend im Februar 1903); culta in Hort. Berol. 1831 et in Hort. Petrop. 1835.

Über die Geschichte der Art ist folgendes zu sagen: Von Fischer und Meyer wurde die Art im Ind. Tert. Hort. Bot. Imp. Petrop. (1837) 45 als Varietät von *P. Durvillei* Del. erwähnt: β. foliorum dentibus profundioribus saepe retrospectantibus et plerumque bifidis. — Hab. in Chile ♃. Die Beschreibung der Art ist wieder abgedruckt in Linnaea XII (1838) Litt. Ber. 105. Im Petersburger Herbar tragen die Exemplare die Aufschrift: Plantago Durvillei β. retrodentata. Chile, Cuming. Cult. in Hort. Bot. Petrop. 1835. In Chile von Cuming gesammelte Exemplare sind mir nicht bekannt geworden. Was der Typus von *P. Durvillei* Del. nach Fischer und Meyer l. c. ist, ist nicht sicher; er soll in Chile und in Nova-California vorkommen. Exemplare vom letzterer Gegend lagen mir im Petersburger Herbar nicht vor, einige Exemplare aus Chile waren = *P. Candollei* Rap. Somit kann der Name *P. Durvillei* für unsere Art nicht angewandt werden, da mehrere Arten vermischt sind und nur die Varietät die Art darstellt, es tritt daher der nächste Name *P. pachyneura* Steud. ein. Hierbei ist zu erwähnen, daß nach Untersuchung des Originals die Kapsel im Gegensatz zur Angabe von Steudel 3-samig ist. Dieselbe Art ist ferner *Plantago Berteroi* Steinh. ex Decne. Prodr. XIII. 1 (1852) 726 n. 166. Die Beschreibung ist gegeben nach Bertero n. 553; vielleicht ist die Pflanze dieselbe Nummer wie die Steudelsche, denn Steudel sagt in seiner Beschreibung: Bertero hrbr. verosimiliter n. 552 (Schedula autographa est perdita). Decaisne hat die Steudelsche Publikation, die 1849 in der Flora erschien und eine Reihe neuer Arten von *Plantago* brachte, für seine Bearbeitung im Prodromus nicht berücksichtigt; er gibt l. c. als Synonym zu seiner *P. Berteroi*: *P. hirtella* Kth. ex Barnéoud Monogr. Plantag. (1845) 9, non Kth. Barnéoud bezog sich dort auf dieselbe Nummer von Bertero, was aus dem Synonym *P. major* Bertero ined. hervorgeht, unter welchem Namen die Pflanze verteilt worden war. Ebenfalls unter *P. hirtella* Kunth bringt Reiche die Art (Flora de Chile VI. 1 (1911) 114).

Was den Namen *P. Durvillei* Del. anbetrifft, so wurde er zuerst von Fischer und

Meyer publiziert, dann findet sich in Steudel Nom. ed. II. 2. (1841) 348 die Angabe: *P. Durvillei* Del. ♃. Chili. Californ. *P. chilensis* Desf. H. Paris (ed. 3. 390). Dem letzteren Namen liegt folgende Angabe zugrunde: *P. chilensis* Desf. Cat. Plant. Hort. Reg. Paris. Ed. III (1829) 77; der Name! Die Beschreibung dann S. 390: *Plantago chilensis.* Foliis lanceolatis, glabris, integerrimis, quinquenerviis; scapo foliis longiore, superne pubescente. Diese Pflanze ist wahrscheinlich = *P. Candollei* Rap. Der Name *P. chilensis* ist schon hinfällig wegen *P. chilensis* Rap. (1827) aus der *Leucopsyllium*-Gruppe. Barnéoud (Monogr. p. 9) hat *P. d'Urrillei* (sic!) Hort. monsp. in cat. Del. bei *P. Candollei* Rap.; desgleichen zieht Decaisne (Prodr. l. c. 722) *P. chilensis* Desf. und *P. Urvillei* Del. (sic!) zu *P. Candollei.*

Var. **hygrophila** (Steud.) Pilger. — *P. hygrophila* Steud. in Flora XXXII (1849) 403; *P. pachystachys* Phil. in Anal. Univers. de Chile XCI (1895) 248; *P. hirtella* Kunth var. *pachystachys* (Phil.) Reiche Flora de Chile VI. 1. (1911) 114.

Major, quam typus; folia plerumque tenuiora, saepe tenuia, lanceolato-ovalia vel ovalia vel ovali-elliptica, sensim in petiolum breviorem vel ± elongatum basin versus angustata, ad 20—25 nonnumquam et ad 30—36 cm longa, 3—5,5 cm lata, saepius insigniter dentata, dentibus recurvis vel 2-denticulatis, usque ad 4—5 mm longis; inflorescentiae ad 45—60 cm altae.

Die Pflanzen sind viel größer als beim Typus, die Blätter meist dünner und länger gestielt, meist stark gezähnt, wenn auch die Zähnelung wie beim Typus unregelmäßig ist und variiert; die Ähre ist bis etwa 25 cm lang, nach unten zu häufig locker, nach oben zu immer dicht; die Blütenzipfel sind bis 2 mm lang; es finden sich öfters Übergänge von geschlossenen zu offenen Blüten, indem die Staubblätter mit größeren Antheren anfangen herauszudrängen, so daß die Zipfel sperren; Samen bis 2 mm lang.

Chile: An Grabenrändern bei Quillota (Bertero n. 1239!; Herb. Drake del Castillo); bei Concepcion, S. Vicente (Philippi; Herb. Santiago); Cult. in Hort. Petrop. e seminibus Cumingianis (1833; Herb. Petrop.).

Steudel bemerkt bei der Beschreibung von *P. hygrophila*:

»In den vom Reiseverein ausgegebenen Herbarien kommt diese Art nicht vor, indem nur ein oder zwei Exemplare vorhanden waren.« Ich sah nur ein Exemplar im Herb. Steudel (jetzt im Herb. Drake del Castillo in Paris). Philippi (l. c. 249) führt *P. hygrophila* neben seiner *P. pachystachys* an, ebenso Reiche (l. c. 113 n. 10), es wird von letzteren aber nur die Steudelsche Beschreibung wiederholt. Philippi sagt bei *P. pachystachys*: seminibus duobus und . . . i las capsulas, que examiné, no me han mostrado mas que dos semillas. Im Gegensatz dazu waren alle von mir untersuchten Kapseln 3-samig.

8. **Plantago taraxacoides** Pilger nov. spec. — *P. myosuros* Lam. var. *taraxacoides* Spegazz. Nov. Add. ad Fl. Patagon. (1902) 78 (Anal. Socied. Científica Argentina).

Planta parva; radix fusiformis tenuis, elongata; rosula foliis multis decumbentibus formata; folia angusta, lineari-lanceolata, sensim superne angustata, apice obtusiuscula, 4—8 cm longa, 3—5 mm lata, glabra vel pilis paucis rigidulis brunneolis imprimis margine inspersa, juniora vix magis pilosa, valde dentata ad pinnato-dentata, dentibus paucis; pedunculi multi decumbentes, pilis patentibus laxe villosi, 1—2 vel ad 3,5 cm longi, spica laxa 1,5—4,5 cm longa; bractea calycem circ. aequans, anguste trian-

gulari-ovata, margine parum pilis brevioribus instructa, dorso parce pilis brevibus vel brevissimis inspersa, 2,5—3 mm longa; sepala latiora rotundato-elliptica, parum inaequilatera, dorso glabra vel vix pilis brevissimis inspersa, 2 mm longa; sepala angustiora obovato-ovalia, satis inaequilatera, vix breviter margine ciliolata vel haud ciliolata; flores clausi, corollae laciniae anguste ovatae ad ovatae, acutatae, 2 mm longae; semina 3.

Kleine Pflanzen mit verlängerter Spindelwurzel und niederliegender, dem Boden anliegender vielblättriger Rosette. Die Blätter sind dicklich, aber trocken etwas gebrechlich, stark gezähnt, Zähne wenige, 3—4 auf jeder Seite, der Rand zwischen ihnen kaum buchtig, Zähne aus breitem Grunde kurz dreieckig oder, bei fiederzähnigem Blatte linealisch schmal vorspringend, 1—2, ja auch bis 3 mm vorspringend; ein Stiel ist am Blatt nicht abgesetzt, die Spreite verschmälert sich ganz langsam nach der Basis. Die Braktee hat einen sehr dicken Nerven, die zarten Ränder sind schmäler als der Nerv; ebenso sind die Nerven der Kelchblätter dick; der Griffel der geschlossenen Blüten ist ungefähr so lang wie die Zipfel; Samen hell olivbraun, oval im Umriß, fein grubig punktiert, 1,75 bis 2 mm lang.

Süd-Argentinien: Sta. Cruz, auf sandig-tonigem Boden im Tal des Baches Arro Chalia bei Yotel-Aik (P. Dusén n. 6126 — blühend und fruchtend im April 1905); Botan. Garten in Dahlem-Berlin, aus Samen von Stockholm (als *P. myosuros* bezeichnet) (blühend im Sommer 1912).

Die oben bezeichnete Varietät von Spegazzini ist mir nur aus der Beschreibung bekannt, doch wohl zweifellos unsere Pflanze, wie aus der hier folgenden Original-Beschreibung sich ersehen läßt:

472. *Plantago myosurus* Lam. var. *taraxacoides* Speg.

Hab. In pratis aridis sabulosis prope Carmen de Patagones, Febr. 1898 (C. S.), secus Rio Chico, aest. 1898—99 (C. A.) nec non secus Rio S. Cruz, Febr. 1900 (F. Silvestri).

Obs. Plantae saepius parvulae; folia rosulato-patentissima, oblanceolata vel linearia, obsolete 3-nervia, rigidule membranacea, margine utrimque lobulis v. dentibus 1—5 remotis grossis obtusis rectis v. uncinato-retrorsis callosis, plana v. subcomplicata (10—50 mm long. = 2—5 mm lat.) glabra v. sparse patentimque pilosa, pedunculis foliis brevioribus in quaque rosula numerosis (3—5) v. numerosissimis (15—20) a basi refracto-horizontalibus (5—30 mm long. = 1—1,5 mm diam.) patule longiusculeque pilosis, spicis erectis brevibus cylindraceis confertifloris (10—25 mm long. = 4,5 mm diam.) axi villosulo, bracteis calycibusque parce patuleque piloso-ciliatis praecipue ad carinam. Capsulis 3-spermis.

9. **Plantago pseudomyosuros** Pilger nov. spec. — Perparva, radice elongata; folia in rosula satis numerosa, lineari-lanceolata, superne sensim angustata, obtusiuscula, sensim in petiolum angustata, 2 cm vel parum supra longa, 3 mm lata, fere integra vel distincte dentata, juniora satis copiose villoso-hirsuto-inspersa, denique magis glabrescentia; pedunculi pauci vel numerosi, decumbentes, 0,5—1 cm longi, crassiusculi, copiose villis longis inspersi, spica satis densa 1—1,5 cm longa; bractea calycem circ. aequans, ovali-ovata vel late triangularis, margine et prope marginem dense pilis longis rigidulis, dorso pilis ± brevioribus inspersa, parum supra 2 ad 3 mm longa, basi valde arcuata; sepala latiora late elliptica ad rotundata, vix parum inaequilatera, fere glabra, pilis paucis brevissimis tantum mar-

gine versus apicem et dorso inspersa, 2—2,25 mm longa, sepala angustiora anguste vel latius obovato-ovalia, satis inaequilatera, aeque parum pilosula; flora clausi, corollae laciniae anguste vel latius cordato-ovatae, acutatae, 2,5 mm longae; ovula 3.

Sehr kleine Pflanzen, aber mit verhältnismäßig langer und straffer, dünner Wurzel, die an den Exemplaren bis 9 cm lang wird. Die Blätter sind dicklich, trocken gebrechlich und steif, fast ganzrandig oder stärker gezähnt, indem jederseits 2—3 Zähne schmal und stumpflich, etwas nach vorn gerichtet vorspringen; die Zähne sind bis über 1 mm lang, so daß dann das schmale Blatt fiederzähnig erscheint; jüngere Blätter sind reichlich mit längeren steifen Haaren bestreut, ältere verkahlen schließlich mehr oder weniger. Die Braktee hat einen sehr dicken und breiten Nerven, die zarten Ränder sind etwas schmaler als der Nerv, die Randhaare sind besonders nach dem Grunde der Braktee zu lang, dort bis zur Länge der Braktee selbst; die Kelchblätter sind nur kurz und schwach behaart, gelegentlich kommen einige etwas längere Härchen an der Spitze vor; die Samen (vielleicht noch nicht ganz reif) sind schmal oval, fein grubig-punktiert, olivbraun, nicht ganz 2 mm lang.

Süd-Argentinien: Sta Cruz, am Rio Deseado (Spegazzini n. 4184! — g. blühend und fruchtend im Dezember 1901).

10. **Plantago chubutensis** Pilger n. sp. — Perparva, radice fusiformi, tenui; folia numerosa rosulata, lineari-lanceolata, superne et basin versus sensim angustata, apice obtusiuscula, 2 ad parum supra 3 cm longa, margine integra, pilis longioribus satis villosa; pedunculi multi, arcuatim adscendentes, crassiusculi, 1—2 cm longi, aeque ac spicae rhachis longe villosi, spica laxiuscula 1,5—2 cm longa; bractea ovato-lanceolata copiose villis longis dorso et margine inspersa, 2,5 mm longa; sepala latiora ovato-elliptica, parum inaequilatera, margine brevissime parum ciliolata, dorso ad nervum pilis brevioribus vel longioribus rigidulis inspersa, 2,5 mm longa, sepala angustiora anguste obovato-ovalia, inaequilatera, margine angustiore et dorso ad nervum aeque inspersa; flores clausi, corollae laciniae anguste ovatae ad ovatae, breviter angustatae, acutae, 2,5 mm longae; semina 3.

Das einzige mir vorliegende Exemplar der Art ist eine kleine Pflanze, deren dünne Spindelwurzel nur zum Teil erhalten ist. Die zahlreichen Blätter sind ± aufrecht, trocken gebrechlich, von grauweißen längeren Haaren ziemlich stark zottig; sie sind langsam nach dem Grunde zu verschmälert, der Stiel ist nicht abgesetzt. Die Braktee hat einen sehr dicken Nerven und schmale zarte Ränder, die Haare sind bis halb so lang wie die Braktee selbst; auch der Nerv der Kelchblätter ist sehr dick, der Rand ist bei den schmäleren Kelchblättern auf der einen Seite nur ganz schmal, auf der anderen Seite bogig vorgezogen; Griffel der geschlossenen Blüten eingeschlossen; Samen im Umriß oval, fein grubig-punktiert, 1,75 bis fast 2 mm lang.

Süd-Argentinien: Chubut, auf Weiden bei Valcheta (Spegazzini n. 5902! — g. blühend und fruchtend im Januar 1902).

11. **Plantago humilis** Decne. in DC. Prodr. XIII. 1. (1852) 724 n. 153. Weddell, Chloris andina II (1857) 160.

Planta minima; radix tenuis pro rata elongata; folia pauca rosulata oblanceolata vel ovali-lanceolata, superne sensim anguste cuneatim angustata, obtusiuscula, basin versus sensim angustata, 2,4—3 cm longa, 4—5 mm

lata, margine integra, pilis longioribus albidis, ± patentibus hirsuto-villoso-inspersa; pedunculi pauci, arcuato-adscendentes, 1 cm circ. longi, densiuscule hirsuto-villosi, spica densa 0,8—1,5 cm longa; bractea calycem haud aequans ovata vel late ovata, valde crasse nervata, marginibus tenuibus angustis, dorso et margine pilis rigidulis longioribus inspersa, 2,25 mm longa; sepala latiora rotundata, crassinervata, parum inaequilatera, margine parce brevissime ciliolata, apice pilis nonnullis parum longioribus instructa, dorso pilis brevissimis parce inspersa, 2 mm longa, sepala angustiora obovato-ovalia ad elliptica, valde crassinervata, valde inaequilatera, margine parce brevissime et breviter ciliolata, dorso pilis brevissimis vel brevibus parce inspersa; flores clausi, corollae laciniae anguste ovatae vel ovatae, acutae, 1,75 mm longae; semina 3.

Die Beschreibung beruht wesentlich auf dem Exemplar von O. Buchtien, das nur ältere Blüten bis zur Entwickelung reifer Samen trägt. Die zarte Wurzel ist 3 cm lang, reichlich lange dünne Fadenwurzeln tragend. An den schmalen Blättern ist ein Stiel nicht abgesetzt; 3 Nerven sind oberseits als feine Linien eingedrückt, der Mittelnerv ist unterseits ziemlich kräftig, die Seitennerven schwach. Die Haare der Braktee sind bis halb so lang wie diese selbst; die Blüten sind ganz geschlossen, die Zipfel stark zusammenneigend; Samen hell oliv bis braun, im Umriß oval bis eiförmig-oval, fein netzig punktiert, 1,75—2 mm lang.

Bolivien: La Paz, 3700 m ü. M. (O. Buchtien s. n. — März 1910); Potosi (d'Orbigny; Herb. Paris).

Decaisne gibt in der Beschreibung fälschlich an: capsula 2-sperma.

12. **Plantago nigritella** Pilger in Notizbl. Kgl. Bot. Gart. u. Mus. Dahlem n. 49 (1912) 261.

Parva, sicca nigricans; radix fusiformis satis elongata; folia lanceolata ad ovali-lanceolata, superne breviter arcuato-cuneatim angustata, inferne in petiolum longitudine satis variantem sensim angustata, 3—6 cm longa, ad 13 mm lata, subintegra vel ± leviter denticulata, adulta pilis albidis satis rigidis villosa, juniora villoso-hirsuta; pedunculi breves, arcuatim adscendentes, ad 2 cm longi, hirsuto-villosi; spica 1,5—2 cm longa, rhachis longa villosa; bractea latius triangularis, dorso pilis longis inspersa, 2 mm longa; calyx glabratus praeter cilias parvas ad marginem superiorem, nonnumquam et pilis parvis in dorso inspersus; sepala latiora rotundato-ovata, e nervo vix acutata, 2 mm longa, sepala angustiora ovalia parum breviora; flores clausi, corollae laciniae ovatae vel anguste ovatae, 2 mm vel parum supra longae; ovarium 3-ovulatum.

Eine kleine Pflanze, die trocken ± schwärzlich gefärbt ist, besonders auch der Kelch; die Spindelwurzel ist verhältnismäßig kräftig mit ziemlich langen Faserwurzeln. Blätter bis 10 in der Rosette, trocken sehr zerbrechlich, fast ganzrandig oder mit 4—5 schwachen spitzen Zähnchen an der Blattseite, zwischen denen der Rand nur sehr flach bogig vertieft ist; die Behaarung ist ziemlich kräftig, weißlich, auffallend, nur an alten Blättern schließlich schwach; ausgewachsene Blätter von langen, ziemlich steifen, ± anliegenden, am Rande auch wimperartig abstehenden Haaren zottig, jüngere noch stärker behaart; am Blattgrund sehr dichte gelbe Wolle. Die Ährenstiele sind kurz, mit der Ähre kürzer als die Blätter, dicht mit langen steifen, ± abstehenden Haaren bedeckt;

die Ährenspindel ist schwächer langzottig. Die etwas stumpfliche Braktee erreicht nicht ganz den Kelch, der Nerv ist kräftig, die Ränder sehr zart, der Rücken ist mit langen, abstehenden Haaren bestreut; die breiteren Kelchblätter sind rundlich-eiförmig, die schmäleren oval, abgerundet, etwas ungleichseitig, mit sehr starkem keilförmigem Nerven, der Kelch ist kahl bis auf kleine steife Wimpern am oberen Rande und hier und da kleinen steifen Härchen auf dem Nervrücken, die auch ganz fehlen können; die Blüten sind geschlossen, der ganz kurze Griffel ist eingeschlossen; die Samen sind noch nicht voll entwickelt, olivgrün mit flacher Vorderseite.

Argentinien: Cordoba, Rio Primero, Estancia S. Teodoro (Stuckert n. 11884 — Blüte und junge Frucht im Oktober 1902).

In der Originalbeschreibung ist fälschlich die n. 11844 gegeben.

13. **Plantago ecuadorensis** Pilger n. sp. — Planta elata, radix crassa fusiformis; folia erecta, anguste ovalia, superne sensim cuneatim angustata, apice ipso obtusiuscula, basin versus sensim in petiolum longum latiusculum transeuntia, 35—40 cm longa, 3,5—4 cm lata, glaberrima, margine subintegra, parum undulata; pedunculi validi, erecti, 40—50 cm alti, inferne glabrescentes, superne sensim magis pilis longioribus satis adpressis vestiti, spica 20—30 cm longa, rhachis laxe cinereo-vel brunneolo-villosa; bractea triangulari-lanceolato-ovata, calycem haud aequans, crassinervata, margine pilis brevioribus parce inspersa, 3 mm longa; sepala latiora e basi rotundato-ovata breviter angustata, satis inaequilatera, glabra praeter marginem brevissime ciliolulatum vel erosulo-ciliolulatum, 3 mm longa, sepala angustiora anguste ovalia, parum tantum inaequilatera, valde crassinervata, margine superne vix brevissime ciliolulata; flores clausi vel aperti, corollae laciniae ovatae, acutae, 2,5—2,75 mm longae; ovula 3.

Die kräftige Pflanze hat eine starke, senkrecht absteigende Wurzel mit derben Fadenwurzeln. Blätter 5—8, von derber Konsistenz; auf den von der Spreite nicht deutlich abgesetzten Stiel kann man 15—20 cm rechnen. Die Ränder der Braktee sind jederseits etwa so breit wie der Nerv; die schmäleren Kelchblätter sind ein wenig und zwar schief gespitzt, indem der schmälere Rand nach der Spitze zu ganz in den Nerven verläuft.

Ecuador: Bei Quito vereinzelt (A. Sodiro n. 127/7b).

Var. **minor** Pilger n. var. — Planta minor; folia lanceolata, margine hic illic obscure denticulata, ad 30 cm longa, 2—2,5 cm lata; flores aperti vel clausi, sepala latiora 2,5—2,75 mm longa, corollae laciniae in floribus apertis 2,25—2,5 mm longae.

Samen hell bis dunkler olivbraun, im Umriß unregelmäßig oval, 2 mm lang.

Ecuador: Auf interandinen sterilen Hügeln (A. Sodiro n. 127/7c).

14. **Plantago Berroi** Pilger n. sp. — Rhizoma breve crassum in radicem crassam fusiformem transiens; folia multa rosulata ovalia vel ovali-ovata vel anguste ovata vel latius ovata, superne breviter arcuato-cuneatim vel longius cuneatim vel late cuneatim angustata, apice ipso obtusa, basin versus breviter late cuneatim vel arcuato-cuneatim in petiolum brevem latum angustata, 7—8 cm longa, 2—3 cm lata, subintegra vel distincte obtuse dentata, laxe vel parce hirsuto-villosa, juniora densius hirsuto-villosa;

pedunculi complures erecti crassiusculi, 3,5—8 cm longi, inferne laxe, superne dense, aeque ac spicae rhachis, hirsuto-villosi ad longe tomentoso-villosi, spica lata, densa 7,5—14 cm longa; bractea ovato-lanceolata vel anguste ovata, nervo crassissimo instructa, marginibus fere nullis, margine pilis patulis rigidulis satis longis inspersa, dorso parce pilis brevioribus vel longioribus inspersa, 3,25—4,5 mm longa; sepala latiora ovata ad rotundato-ovata, superne parum angustata, parum vel magis inaequilatera, margine imprimis superne brevissime vel breviter ciliata, dorso pilis rigidulis brevibus vel longioribus parce inspersa, 2,75—3,75 mm longa, sepala angustiora ovalia vel anguste obovato-ovalia, margine breviter ciliolata, dorso parce pilis brevibus inspersa; flores plerumque aperti, corollae laciniae late ad rotundato-ovatae, breviter acutatae, acutae, 2,5—2,75 mm longae; ovula 3.

Die Art hat ein kräftiges, kurzes, senkrechtes Rhizom, im Durchmesser bis 1 cm, das in eine kräftige Spindelwurzel ausgeht; der Unterschied von beiden ist nicht deutlich erkennbar; gelegentlich ist ein kleiner Seitenzweig mit dicht anliegender Rosette entwickelt. Die Blätter sind von dicklicher Konsistenz, aber trocken leicht brüchig; die Behaarung ist gelblich bis gelblich-weiß, die Haare sind lang, steif und ± abstehend; auch ältere Blätter sind beiderseits noch reichlich mit diesen Haaren bestreut oder verkahlen schließlich stark, besonders ist der Stiel kahl oder fast kahl; die Zähnelung ist öfters auffallend, doch auch bei Blättern desselben Exemplares von wechselnder Stärke, Zähne bis 9 an der Blattseite, dreieckig, stumpf, bis 2 mm vorspringend; die Nerven springen unterseits stark dicklich vor, oberseits sind sie schmal eingedrückt. Die Braktee hat einen außerordentlich breiten Nerven, der nur einen ganz schmalen Rand übrig läßt, die Randhaare erreichen die halbe Länge der Braktee; auch die Nerven der Kelchblätter sind sehr dick und kräftig; meist blühen die Exemplare offen, nur eine Pflanze mit 3 Blütenständen hatte eine Ähre mit geschlossenen Blüten, während die zweite geöffnete Blüten und die dritte unten offene und oben geschlossene Blüten hatte; fast reife Samen sind rotbraun, oval, ein wenig über 2 mm lang; die Antheren der herausragenden Staubblätter sind groß, breit herzförmig-elliptisch, mit niedrigem, truncaten Apiculus, etwas über 2 mm bis 2,5 mm lang.

Argentinien: Prov. Buenos-Aires, Sierra de Curamalal (SPEGAZZINI n. 5394 — o. und g. blühend und fruchtend im Dezember 1899); Prov. Buenos-Aires, Partido Tapalqueen (C. OSTEN n. 170 — Dezember 1886).

Uruguay: Montevideo (ARECHAVALETA n. 3121 — o. blühend im Oktober 1877); (M. B. BERRO n. 3054! — o. blühend im Oktober 1898); Cuareim (M. B. BERRO n. 2902! — o. blühend im Oktober 1902).

15. **Plantago achalensis** Pilger n. sp. — *P. hirtella* secus Griseb. Symb. Fl. Argent. (1879) 221, non *P. hirtella* Kunth.

Parvula; rhizoma breve in radicem fusiformem crassiusculam elongatam transiens; folia ovalia vel ovali-elliptica vel angustiora, usque lanceolata, superne plerumque breviter, late cuneatim ad late arcuatim, rarius longius cuneatim angustata, apice ipso obtusa, basin versus brevius late vel angustius cuneatim in petiolum brevem latiusculum angustata, 6—10 cm longa, 1,5—3 cm lata, margine integra vel vix dentibus obtusis minutis instructa, glabra praeter cilias nonnullas ad marginem vel margine densius villis brunneis ciliata vel juniora supra et subtus villis inspersa, dein imprimis supra

glabrescentia; pedunculi pauci, arcuati, 6—8 cm longi, inferne glabrati vel parce villosi, superne ± aeque ac spicae rhachis brunneo-villosi, spica 7—14 cm longa, imprimis inferne laxa; bractea anguste ovata, 2,5—2,75 mm longa vel lanceolata ad 3,5 mm longa, margine et dorso pilis satis longis, ± patentibus parce hirsuto-villosa; sepala latiora rotundata-ovata apice vix angustata vel parum e nervo producta vel late ovata magis superne angustata, 2,25 mm longa, satis inaequilatera, margine imprimis superne minute ciliolata, dorso pilis brevissimis inspersa, sepala angustiora ovali-elliptica vel ovalia, parum inaequilatera, aeque ac latiora minute pilosa; flores aperti vel clausi, corollae laciniae ovatae vel in clausis anguste ovatae 2,25—2,5 mm longae, semina 3.

Kleinere Pflanzen mit verlängerter, ziemlich dicker Spindelwurzel, die gegen das Rhizom nicht abgesetzt ist; das ganze Gebilde unterhalb der Rosette ist 5—7 cm, selten auch bis 12 cm lang; Fadenwurzeln ziemlich spärlich, dünn und lang. Die Blätter stehen bis etwa 10 in der Rosette, sie sind öfters schief und etwas ungleichseitig, dünn aber etwas biegsam und nicht leicht gebrechlich; Nerven 5, oder noch 2 schwache Randnerven, oberseits fein und schwach eingedrückt, unterseits schmal, etwas vorspringend, nach dem Stiel zu kräftig vorspringend, meist dunkelbraun gefärbt. Die Braktee hat einen dicken Nerven und schmale Ränder, an den Kelchblättern ist der Nerv weniger stark; an den offenen Blüten ragt der Griffel nur kurz heraus, die Röhre ist 2,5 mm lang, ältere Antheren sind breit elliptisch bis fast rundlich, mit dreieckigem Apiculus, 1,25—1,5 mm lang, an den geschlossenen Blüten ragt der Griffel ein wenig hervor; Samen im Umriß oval oder eiförmig-oval, rötlichbraun, locker netzig-grubig, fast runzelig, 1,5 mm lang.

Argentinien: Cordoba, Sierra Achala, Quebrada am Fuß der Gigantes, um Esquina (G. Hieronymus s. n.! — o. blühend im Dezember 1878); bei Las Ramadas unweit San Miguel (G. Hieronymus n. 472 — o. und g. fruchtend im März 1876); Sierra de Tucuman, La Ciénaga (G. Hieronymus et Lorentz n. 659 — o. und g. blühend im Januar 1874).

Forma **minor**. — *P. hirtella* Kunth var. *leptostachya* Dcs. sec. Griseb. Pl. Lorentz. (1874) 154.

Parvula, radice crassa; folia brevia lanceolata ad anguste ovalia, 3—4 cm longa, supra praeter marginem glabrescentia, subtus parce villosula; pedunculi numerosiores 1,5—3 cm longi valde arcuati; spica 2,5—6 cm longa; flores fere semper clausi.

Argentinien: Cordoba, Sierra Achala (San Miguel, Quebrada del Chorro östlich der Gigantes, Cuesta de Arjel, zwischen San Miguel und Puerto de Sevallos) (G. Hieronymus s. n. — 1875—1878); Sierra de Tucuman, Tafi (Lorentz n. 385 — Januar 1872).

Var. **hirtula** Pilger n. var. — Folia lanceolata ad anguste ovalia, 8—10 cm longa, adulta subglabra, subtus ad nervos tantum parce villosula; pedunculi cum spica laxa 15—25 cm alti; calyx 2,25—2,5 mm longus, sepala pilis quam in typo parum longioribus rigidulis inspersa; flores aperti; semina 2 mm vel fere 2 mm longa.

Argentinien: Catamarca, Yacutula bei Belen (F. Schickendantz n. 137

— 1879/1880); Sierra de Belen, Altivallo de las Granadillas (Lorentz s. n. — junge Samen im Februar 1872).

16. **Plantago tomentosa** Lam. Illustr. Genr. (1791) 340 sens. ampl.

Radix fusiformis saepe crassa; folia ovalia, rarius oblanceolata vel elliptica, superne brevius angustata, margine integra vel parum denticulata, longe villosa, supra demum plerumque parce villis inspersa, subtus imprimis inferne densius villosa usque tomentoso-villosa; spica densa vel laxiuscula; bractea pilis longis patentibus instructa, sepala pilis brevissimis inspersa, ovula 3; semina (ubi nota) corrugato-rugulosa.

Die Beschreibung, die der Autor l. c. gegeben hat, ist äußerst dürftig: 1664 *Plantago tomentosa.* P. foliis ovatis, tomentosis; scapo sulcato, spica cylindrica.

E Monte-Video. Fl. spiraliter subverticillati.

β. Eadem foliis ovato-lanceolatis.

Decaisne (im Prodr. XIII. 1 (1852) 725 n. 159) gibt an, daß 2 Samen vorhanden sind (Ovario 2-ovulato, capsula 2-sperma). Im Pariser Herbar liegt ein Exemplar: Buenos-Aires, Commerson Mai 1767. Zu diesem Exemplar hat Decaisne bemerkt: P. tomentosa. Ovarium 2-ovulatum, capsula 2-sperma. Ich fand in einer jungen Kapsel des Exemplares drei weiter entwickelte Samenanlagen. Ein zweites Exemplar Commerson 1767 ist von Lamarck als *P. tomentosa* bezeichnet. Beides sind kleine und schmalblättrige Pflanzen, die zur *Paralias*-Gruppe von *P. tomentosa* gehören (vergl. unten).

Rapin (Mém. Soc. Linn. Paris (1827) 455 beschreibt bei *P. tomentosa* eine β. major: »foliis lanceolatis sexpoll. pedunculis villosissimis spica pubescente crassiore longissima«. Ein Standort wird nicht angegeben. Es läßt sich nicht ausmachen, was unter dieser Varietät zu verstehen ist.

Chamisso und Schlechtendal geben in Linnaea I (1826) 169—170 eine Beschreibung von *P. tomentosa*, die aber viel zu umfassend ist; es heißt dort: »Quam pro tali habemus, planta in America meridionali vulgatissima videtur, in tota Brasilia eam legit Sello, ipsi in insula St. Catharinae Brasiliae inque regno Chilensi prope Talcaguano collegimus.« Ebenso wird die Art von Reiche gefaßt (Flora de Chile VI. 1. (1911) 114). Die Beschreibung in Fl. Brasil. VI. 4. (1878) 172 von J. A. Schmidt gilt auch nur zum Teil; es fällt besonders die var. *glabrescens* Schlechtend. ms. fort (vergl. bei *P. leptophylla*).

Die zur großen Art gehörigen Formen können in zwei Gruppen mit durchschnittlich lockerer und schmaler Ähre und mit durchschnittlich dichter und breiterer Ähre geschieden werden. Zur ersten gehören: subsp. *Schlechtendaliana*, *Selloana*, *petiolata*, *hypolasia*; zur zweiten gehören: subsp. *Balansai*, *paralias*, *Grisebachii*, *dasystachys*, *leiocalyx*, *affinis*.

1. Subspec. **Schlechtendaliana** Pilger nov. subsp.

Radix fusiformis satis elongata, 8—9 cm longa; folia pauca vel pluria rosulata, erecta, ovali-elliptica, superne breviter vel brevius cuneatim vel arcuato-cuneatim angustata, subacuta, basin versus plerumque sensim in petiolum longiorem, rarius brevius in petiolum latiorem angustata, 8—20 cm longa, 2—5,5 cm lata, margine integra vel remote parum denticulata; petiolus villoso-tomentosus, aeque ac folia juniora imprimis subtus, folia adulta supra ± glabrescentia, margine et subtus villis inspersa vel ± villosa; pedunculi arcuati, 10—20 cm alti, imprimis superne aeque ac spicae rhachis densius vel dense villosi; spica angusta 15—16 cm longa, imprimis

inferne laxiuscula; bractea angusta, lanceolato-ovata, obtusiuscula, dorso pilis longioribus patentibus inspersa, 2,25 - 2,5 mm longa; sepala latiora ovata vel late ovata, apice parum angustata, margine vix ciliolata, dorso pilis brevissimis inspersa, 2,25—2,5 mm longa, sepala angustiora ovalia, parum inaequilatera, margine angustiore brevissime ciliolata, dorso pilis brevissimis inspersa; flores clausi vel aperti, corollae laciniae in clausis anguste ovatae, angustatae, acutae, 2,75 mm longae, in apertis ovatae, vix 2 mm longae; ovula 3.

Die lange Wurzel hat feine Fadenwurzeln. Blätter mit 5 schmalen Nerven oder außerdem 2 schwache Randnerven; die Behaarung ist von graubräunlicher Farbe, an jungen Blättern dicht. Die Braktee hat einen dicken Nerven und schmale Ränder, ebenfalls ist der Nerv besonders der schmalen Kelchblätter stark, breiter als der Rand jederseits. Die Exemplare blühen entweder geschlossen, oder die Blütenformen sind gemischt; so hat z. B. ein Exemplar vier Ähren, von denen drei geschlossen blühen, während die vierte im unteren Teil offene, im oberen Teil geschlossene Blüten hat; der Griffel ragt bei den geschlossenen Blüten ein wenig heraus.

Süd-Brasilien: Rio Grande do Sul, Rio Pardo, im Campo (Sello! — September 1823).

Uruguay: Montevideo, an feuchten Plätzen (Gibert; Herb. Arechavaleta), auf Sand des Strandes (Gibert — 1882).

Var. **cordobensis** Pilger nov. var.

Radix tenuis filiformis, ad 12 cm longa; folia ovali-elliptica, superne breviter arcuatim vel cuneato-arcuatim angustata, inferne breviter in petiolum brevem angustata, 8—12 cm longa, ad 3,5 cm lata, supra demum parce tantum villosa, subtus densius longe villosa ad tomentoso-villosa, folia juniora dense longeque villoso-tomentosa; pedunculi erecti 10—15 cm alti, superne dense villosi, spica 14—15 cm longa; bractea pilis longis satis inspersa.

Die Behaarung der Blätter ist besonders unterseits stark, die Haare hängen in Strähnen zusammen; die Blattrosette wird von den Blütenständen weit überragt; die Braktee ist reichlich mit langen und steifen Haaren bestreut, die Kelchblätter schwächer; Samen braun-oliv, im Umriß oval, flach furchig-runzelig, 1,75 mm lang.

Argentinien: Cordoba, bei der Stadt (Hieronymus s. n. — g. November und Dezember 1876; fruchtend im Dezember).

2. Subspec. **Selloana** Pilger nov. subspec.

Minor; folia pauca, angusta, ovalia vel ad oblanceolata, sensim in petiolum angustum angustata, 3 vel 4 vel ad 10 cm longa, plerumque ad 13—14 mm, raro ad 20 mm lata, supra villis inspersa, subtus imprimis inferne ad nervos et ad petiolum longe villosa; pedunculi pauci cum spica laxiuscula 10—20 cm alti; flores aperti vel clausi.

Schwache Pflanzen. Blätter nur mit drei deutlichen Nerven; die Oberseite erwachsener Blätter hat eine ziemlich kurze, steife, zerstreute Behaarung, die Stiele, sowie die Nerven des unteren Teiles der Blattunterseite sind auch an älteren Blättern von strähnig verbundenen gelblichen Haaren langzottig; jüngere Blätter sind zottig-filzig behaart.

Brasilien: Minas Geraes, S. Ignacio (Sello II 1402! und B 1402 c 441!).

Die Exemplare tragen obige Nummern; es heißt in der Lebensbeschreibung von Sello in der Fl. Brasil. I. 1. 110: »Plantarum . . . . itineris III (1818—20) in civit. Rio de Janeiro, Minas Geraes, S. Paulo numeri cr. 2500 literas duplices B et c. praebent.« Ein Rio S. Ignacio ist für die Reiseroute angegeben.

3. Subspec. **petiolata** Pilger nov. subspec.

Radix crassiuscula, superne ad 8 mm diam.; folia oblanceolata ad ovalia, superne breviter arcuato-cuneatim angustata, basin versus sensim in petiolum longum angustum angustata, ad 15—17 cm longa, ad 3 cm vel parum supra lata, supra demum fere glabrescentia vel parum villis longis inspersa, margine saepius ± villoso-ciliata, subtus ad nervos et ad petiolum densius villosa; pedunculi erecti vel inferne ± arcuati ad 16 cm alti, ± dense villosi; spica laxa ad 19 cm longa; flores plerumque clausi.

Meist kräftige Pflanzen mit dicklicher Wurzel und vielblättriger Rosette, Blütenstände bis 10 an einer Pflanze; auffallend ist, daß der Blattrand, während die Oberseite mehr oder weniger verkahlt, meist zottig ist, so daß die Blätter ± zottig gewimpert erscheinen; die langen Haare des Stieles und der Blattunterseite hängen meist nicht strähnig zusammen. Die Deckspelze ist reichlich lang behaart; die breiteren Kelchblätter sind ziemlich stark mit kurzen und etwas längeren Haaren bestreut, die schmäleren Kelchblätter sind kurz schwach gewimpert, an der Spitze stehen einige etwas längere Haare; der Griffel ragt aus den geschlossenen Blüten verhältnismäßig weit heraus; die Samen sind hell oliv-braun, im Umriß oval, 1,5—1,75 mm lang, von flachen gewundenen Furchen auf der Oberfläche etwas runzelig.

Argentinien: Sierra chica de Cordoba, Potrero de Loza (Galander!); Cordoba, Ascochinga (Spegazzini n. 34154 — o. blühend im Mai 1910); bei Tucuman, viel auf Weiden (Spegazzini n. 15277 — fruchtend im Dezember 1905); bei Catamarca, auf Weiden (Spegazzini n. 10980 — Juni 1904); an der Grenze von Argentinien und Bolivien; auf Weiden bei Jacuiba (Spegazzini n. 7882 — Oktober 1902).

4. Subspec. **hypolasia** Pilger. — *Plantago hypolasia* Pilger in Notizbl. Kgl. Bot. Gart. u. Mus. Dahlem n. 49 (1912) 260.

Elata, radice fusiformi, elongata; folia rosulata ovalia, superne breviter rotundato-cuneatim angustata, inferne sensim in petiolum angustata, ad 24 cm longa, ad 5 cm lata, margine subintegra vel remote parum denticulata; folia juniora dense lanato-villosa, folia adulta supra parum villosa, subtus et imprimis ad petiolum densius villosa; pedunculi erecti ad 15—25 cm longi, villosi; spica inferne laxa, superne densior ad 35 cm longa; bractea anguste lanceolato-triangularis, pilis longis patentibus inspersa, 3 mm longa; sepala latiora late ovata ad rotundata, margine superne minutissime ciliolulata, ad nervum breviter piloso-setosula, parum inaequilatera, 3 mm longa, sepala angustiora anguste ovalia, obtusa, parum supra 2,5 mm longa; flores aperti vel clausi, corollae laciniae ovatae ad anguste ovatae, 3 mm longae; ovula 3 evoluta.

Kräftige Pflanzen mit starker, senkrechter Spindelwurzel mit ziemlich langen und dünnen Fadenwurzeln. Die großen Blätter stehen zahlreich (bis zu 20) in der Rosette und sind aufsteigend oder aufrecht, dünn und trocken leicht zerbrechlich, nach unten zu langsam in einen flachen, ziemlich breiten Stiel lang verschmälert; am Rande ist eine Zähnelung nur ganz schwach angedeutet oder aber an einzelnen Blättern springen die Zähne unregelmäßig deutlich vor, ungefähr 1 cm voneinander entfernt; die jüngeren Blätter sind stark graugelblich wollig-zottig behaart, die langen Haare hängen oft in Strähnen zusammen; die Blattstiele behalten dauernd eine dichte Behaarung, die Blattoberseite verkahlt später stark und zeigt nur noch zerstreute kürzere Zellenhaare, die Unterseite bleibt, besonders an den Nerven, etwas stärker behaart; Nerven 5, seltener 7, unterseits schmal deutlich vorspringend. Die Ähre ist lang, im unteren Teile locker, öfters stehen die unteren Blüten ganz entfernt voneinander; die Stiele sind besonders nach oben zu von langen gelblichen Haaren stark zottig, ebenso die Ährenspindel; an jüngeren Schäften bildet die Behaarung eine dichte, filzige Decke. Die Braktee hat nur einen ganz schmalen häutigen Rand, sie ist mit zerstreuten, langen, abstehenden Haaren besetzt; breitere Kelchblätter auf dem Rücken neben dem Nerv rauh; der Nerv der schmäleren Kelchblätter ist sehr breit und dick, so daß die etwas ungleichbreiten Ränder nur schmal sind, der schmälere Rand ist zerstreut kurz gewimpert; die Blüten sind an zwei Exemplaren offen und an zwei anderen geschlossen; die geschlossenen haben schmälere, schmal eiförmige Korollenzipfel und ± herausragende Griffel.

Argentinien: Entrerios, Concepcion del Uruguay, Quinta de Sagastume (Lorentz n. 1124 — September 1877).

5. Subspec. **Balansai** Pilger nov. subspec.

Radix fusiformis satis tenuis; folia erecta ovalia, superne breviter anguste vel late arcuatim angustata, inferne brevius arcuato-cuneatim vel cuneatim in petiolum angustata, 7—10 cm longa, 2—3 cm lata, sparse villosa, versus petiolum densius longe villosa; pedunculi erecti, basi tantum hic illic ± arcuati, ad 12 cm longi, spica densiuscula ad 9 cm longa; bractea sparse pilosa, semina 1,75 mm longa.

Die Spindelwurzel ist dünn und ziemlich kurz, die Blätter sind gut gegen den Stiel abgesetzt; die Exemplare blühen geschlossen.

Paraguay: Guarapi, an Wegrändern (Balansa n. 3185 — blühend und fruchtend im Oktober 1880).

6. Subspec. **paralias** (Decne). Pilger. — *P. paralias* Decne. in DC. Prodr. XIII. 1. (1852) 725 n. 161; *P. tomentosa* A. Isabelle exs. non Lam. nach Decaisne l. c.

Radix elongata satis tenuis, 6 ad 14 cm longa; folia ovalia vel ovato-ovalia vel angustiora usque oblanceolata, superne breviter latius cuneatim vel arcuato-cuneatim, rarius in foliis angustioribus longe cuneatim angustata, basin versus aeque breviter vel rarius longius cuneatim in petiolum brevem angustata, 6—11 cm longa, 13—25 mm lata, margine integra vel parum denticulata, raro conspicue dentata, dentibus anguste triangularibus ad 3 mm longis, supra brevius, subtus longius hirsuto-villosa vel supra praeter marginem fere glabrescentia, versus petiolum et ad petiolum densius longe hirsuto-villosa; pedunculi pauci, ± arcuato-adscendentes, 6—12 cm longi, ad basin longe villosi, superne densius villosi fere subtomentosi; spica densa

4—13 cm longa, ad rhachim longe villosa; bractea ovato-lanceolata, obtusiuscula, margine pilis longis obsita, 3 mm longa; sepala latiora ovata ad rotundato-ovata, parum inaequilatera, margine superne eroso-ciliolata, dorso pilis brevibus parum inspersa, 2,5 mm longa; sepala angustiora ovalia ad obovato-ovalia, margine parum ciliolata; flores aperti, corollae laciniae late ovatae, acutatae, 2,25—2,5 mm longae; ovula 3.

Die meist dünne Spindelwurzel erreicht beträchtliche Länge; Fadenwurzeln lang, meist nur wenige; an einigen Exemplaren ist der gestauchte Stamm geteilt und trägt 2 Rosetten. Die Blätter sind von dicklicher Konsistenz, öfters schief und etwas ungleichseitig; der Stiel ist nur kurz, man kann auf ihn vielleicht 1—2 cm rechnen; die Behaarung ist ziemlich kräftig und steif, wenn die Oberfläche verkahlt, so bleibt gewöhnlich der Rand noch etwas zottig, so daß er wie gewimpert erscheint; junge Blätter sind stark behaart. Die dicknervige Braktee erreicht den Kelch nicht ganz; die abstehenden Haare des Randes erreichen ungefähr die Hälfte der Länge der Braktee, der Rücken ist nur schwach mit kürzeren Haaren besetzt; die breiteren Kelchblätter sind konkav, an der Spitze kurz verschmälert und aus dem Mittelnerv etwas gespitzt, der Nerv der Kelchblätter ist kräftig; die herausragenden Antheren der offenen Blüten sind breit elliptisch, mit rundlich stumpfem Apiculus, 2 mm lang.

Uruguay: Montevideo (Arsene Isabelle 1838; Herb. Paris); auf steinigem Gelände (Gibert); Cerro, zwischen Felsen, dann Carasco (Fruchard 1864, 1874, 1875; Herb. Paris); (Arechavaleta).

Argentinien: Ituziango, am Paraná (Niederlein 259b — blühend im Oktober 1892). Das einzige Exemplar, das ich zu *P. paralias* rechnen möchte, das nicht aus der Nähe von Montevideo stammt.

Var. **mollior** Pilger nov. var.

Folia ovalia ad ovato-lanceolata, 5—13 cm longa, breviter vel longius petiolata, supra sparse longe hirsuto-villosa, subtus parce pilis longis villoso-tomentosa; pedunculi ± arcuati, villoso-tomentosi, 3—8 cm longi, spica 9—10 cm longa.

Die Blätter sind oberseits mit langen, ziemlich steifen ± anliegenden Zottelhaaren bestreut oder verkahlen schließlich stark, die Unterseite, besonders nach dem Stiel zu, ist von langen strähnig zusammenhängenden Haaren schwach zottig-filzig, ohne daß eine völlig zusammenhängende Haardecke entsteht; die Ähren blühen offen oder geschlossen; Samen im Umriß unregelmäßig oval, oliv-braun, auf der Oberfläche flach furchig-runzelig, 2 mm oder ein wenig darüber lang.

Uruguay: Montevideo (Gibert — g. blühend und fruchtend); Carrasco, Sandflächen (Arechavaleta n. 3124 — o. junge Blüte im August 1877); Buceo (M. B. Berro n. 4784 — o. blühend im Oktober 1907).

Var. **lasiophylla** Pilger nov. var.

Folia late ovalia, ad 10 cm longa, dentibus saepe conspicuis obtusis instructa, subtus et margine villosa; pedunculi satis arcuati, 7—8 cm longi, spica 13—16 cm longa, basi tantum parum laxa; flores aperti vel clausi.

Eine kräftige Pflanze mit starker Wurzel. Die jungen Blätter sind oberseits nur schwach behaart, unterseits sehr dicht zottig-filzig; die älteren Blätter verkahlen oberseits stark, bleiben aber unterseits und am Rande noch reich zottig; das Exemplar hat fünf Ähren, davon blüht eine offen, drei geschlossen, eine unten offen und oben geschlossen. Es lag mir nur ein Exemplar vor.

Uruguay: Montevideo, Sandboden des Meeresstrandes (Gibert — blühend und fruchtend im Oktober 1882).

Var. **saxicola** Pilger nov. var.

Folia elliptico-ovalia, superne breviter arcuato-cuneatim ad late arcuatim angustata, obtusiuscula, basin versus breviter late cuneatim in petiolum brevem angustata, 9—12 cm longa, 3 ad 5,5 cm lata, parum denticulata vel insignius dentata, supra villis brevioribus inspersa, subtus parce villosa; pedunculi ad 9—10 cm longi, ± arcuati, spica ad 14—15 cm longa, basi tantum laxiuscula; flores clausi vel aperti.

Kräftige Pflanzen. Junge Blätter sind reichlich behaart, ältere Blätter tragen oberseits nur zerstreut kürzere anliegende Zotteln, unterseits, besonders nach dem Stiel zu ist diese Behaarung etwas reichlicher; schließlich verkahlen die Blätter stark, wobei noch Reste der abgefallenen Haare stehen bleiben; die Zähnelung ist nur schwach oder aber stärker entwickelt, dabei auch am selben Blatt unregelmäßig; etwa 5—6 Zähne stehen auf jeder Blattseite, stumpf oder etwas spitzlich, bis 1 mm vorspringend. Die Blüten sind offen oder geschlossen; eine Pflanze z. B. hat 6 ältere und 2 jüngere Ähren (die anderen weniger!), davon blüht eine geschlossen, die anderen unten offen und oben geschlossen, und zwar sind entweder nur wenige geschlossene Blüten vorhanden oder diese reichen bis über die Mitte der Ähre herunter.

Uruguay: Montevideo, El Cerro, zwischen Felsen (Fruchard — 1859; Herb. Paris); (Gibert — 1867; Herb. Arechavaleta).

Var. **glabrescens** Pilger nov. var.

Radix elongata; folia angusta, anguste ovalia ad oblanceolato-ovalia, superne anguste cuneatim angustata, basin versus sensim cuneatim in petiolum angustum satis longum transeuntia, ad 18 cm longa, 2—3 cm lata, integra vel vix denticulata, supra glabrescentia, subtus parce ad nervos villosula.

Die Wurzel ist bis 16 cm lang, Durchmesser bis 4 mm, Fadenwurzeln kräftig. Die Blätter sind dünn und biegsam, die Behaarung ist schwach; auf den Stiel kann man etwa 7—8 cm rechnen. Einige Exemplare weichen weniger vom Typus ab, indem ältere Blätter auch noch oberseits zerstreute Zotteln tragen und die Verschmälerung in den Stiel kürzer ist. Mehrere Exemplare blühen offen, eines geschlossen.

Uruguay: Montevideo, Bois de St. Lucie (Fruchard — 1874; Herb. Paris); Punta Brava (Fruchard 1876; Herb. Paris).

7. Subspec. **Grisebachii** (Hieron.) Pilger. — *Plantago Grisebachii* Hieron., Sertum Sanjuanicum 52, in Bol. Acad. Nac. Argentin. de Ciencias IV (1881); *P. oreades* var. *lanuginosa* Griseb. Symb. Fl. Argent. (1879) 220.

Rhizoma breve crassiusculum in radicem fusiformem transiens; folia ovalia vel anguste ovalia ad fere lanceolata, superne satis breviter arcuato-cuneatim ad cuneatim angustata, apice ipso obtusiuscula, inferne sensim vel brevitus in petiolum angustum longiorem vel breviorem angustata, 9—15 cm longa, ad 2 cm vel parum supra lata, integra vel obsolete tantum denticulata, supra parum villis longis inspersa, subtus et in petiolo densius longe villosa, juniora dense villoso-tomentosa; pedunculi ad 5, erecti vel adscendentes ad 10 cm longi, inferne villosi, superne dense villosi ad lani-

gero-tomentosi, spica densa, inferne tantum laxiuscula ad 12—15 cm longa; bractea calycem fere aequans, lanceolato-ovalis vel lanceolato-ovata, 2,5—2,75 mm longa, margine longe villosa, dorso villis longis inspersa; sepala latiora late ad rotundato-ovata, 2,5 mm longa, satis inaequilatera, margine brevissime vel breviter ciliolata, dorso pilis brevibus rigidulis inspersa, sepala angustiora ovalia ad obovato-ovalia, aeque pilosa; flores clausi vel aperti, corollae laciniae anguste ovatae vel ovatae, 2,5 ad 3 mm longae, capsula 3-sperma.

Die Art entwickelt ein kurzes Rhizom, das oben bis 1 cm im Durchmesser erreichen kann und in eine kräftige, bis über 6 cm lange (meist nicht ganz erhaltene!) Pfahlwurzel übergeht; der Unterschied von Rhizom und Wurzel ist nicht sicher, an manchen Exemplaren scheint das Rhizom so verkürzt, daß die Wurzel dicht unter der Rosette beginnt; die Seitenwurzeln sind kurz und schwach. Die dicklichen, aber trocken leicht brüchigen Blätter stehen bis etwa 10 in der Rosette; alte Blätter verkahlen oberseits oder sind nur ± mit langen anliegenden Zotteln bestreut, am Rande und unterseits sowie besonders nach dem Stiel zu ist die lange Zottelbehaarung dichter, die Haare hängen oft strähnig zusammen; junge Blätter sind lang und dicht strähnig filzig-zottig behaart; die Farbe der Haare ist graugelblich, an jungen Blättern besonders von etwas seidigem Glanz; 5 Nerven springen unterseits ziemlich deutlich breitlich vor. Die Ährenstiele sind nach unten zu ± zottig behaart, nach oben zu, sowie an der Spindel der Ähre wird die gelbliche oder gelblich-graue Behaarung dichter, bis zu einer wollhaarig-filzigen Decke. Die Braktee hat einen sehr dicken Nerven und zarte schmale Ränder, die mit langen, abstehenden, ± verworrenen Haaren bedeckt sind, die so lang wie die Braktee selbst werden, auf dem Rücken sind dieselben oder kürzere Haare zerstreut; manchmal ist die Braktee länger entwickelt, so daß sie den Kelch etwas überragt; Samen hell bis dunkel oliv-braun, im Umriß oval bis schmal eiförmig-oval, flach furchig-runzelig, vorderseits flach oder ein wenig konvex, 1,75—2 mm lang.

Argentinien: Prov. Cordoba, Dep. de las Minas, Cerro de Orcosu (oder de la Yerba Buena) (G. Hieronymus n. 427! — o. verblüht im Februar 1876); Prov. San Juan, Estancia Maradona (Saile Echegaray s. n.! — g. blühend und fruchtend im Januar 1876); Cordoba, in der Umgebung der Stadt (C. Galander — blühend und fruchtend im November 1880); Sierra San Luis (C. Galander s. n. — o. verblüht im März 1882); Rio Primero (T. Stuckert n. 13402 — o. und g. blühend im September 1903); Sierra chica de Cordoba, Rio Zeballos (C. Galander — g. blühend und fruchtend im Januar 1878); Prov. Cordoba, Dep. Punilla, Lafalda (T. Stuckert n. 3953 — o. blühend im November 1897); Prov. Cordoba, in pratis »Rufino« (C. Spegazzini n. 5392 — o. und g. blühend im November 1900); Prov. Rioja, Sierra Famatina, über Vallecito, bei Pié de la Cuesta (G. Hieronymus et G. Niederlein n. 710 — g. fruchtend im Januar 1879).

Var. **achalensis** Pilger nov. var.

Parva; folia ovalia — late ovalia, 3—4 cm longa, etiam adulta satis villosa; pedunculi 3,5—4,5 cm longi, spica ad 4 cm longa.

Eine kleine Pflanze mit ziemlich kräftiger Wurzel; die Behaarung ist weißlich oder etwas bräunlich, die Haare sind nicht ganz so lang wie beim Typus, so daß sie nicht in Strähnen zusammenhängen; auch ältere Blätter sind, besonders unterseits, noch ziem-

lich stark zottig; Blüten geschlossen; Kelchblätter 2 mm lang; die Haare der Braktee sind so lang oder etwas länger als diese selbst.

Argentinien: Sierra Achala de Cordaba, am Fuß der Gigantes und östlich der Gigantes, Quebrada del Chorro (G. Hieronymus s. n.! — Dezember 1878).

8. Subspec. **dasystachys** Pilger nov. subsp. — *P. macrostachys* f. *pilosa* sec. Pilger in O. Kuntze Rev. III. II (1898) 264, non *P. macrostachys* Decne.

Radix crassiuscula, valida; folia (in specim. plerumque haud bene conservata!) anguste ovalia ad elliptico-ovalia, superne breviter arcuato-cuneatim angustata, in petiolum brevem sensim vel brevius angustata, ad 13 cm longa, ad 3,5 cm lata, margine integra, supra parce vel densius pilis longis satis rigidis hirsuto-villoso-inspersa, subtus longe villosa vel hirsuto-villosa; pedunculi erecti, validi, 13—14 cm longi, inferne parce vel densius longe villosi, superne aeque ac spicae rhachis dense longeque villosi ad lanigero-tomentosi; spica ad 20—27 cm longa, basi tantum laxiuscula vel laxa, superne densa; bractea lanceolato-ovata, pilis longis patentibus satis inspersa, 3 mm parum superans; sepala latiora late ovata, parum inaequilatera, margine imprimis superne brevissime ciliolata, dorso pilis brevibus inspersa, 2,5 mm longa, sepala angustiora anguste ovalia, parum inaequilatera, margine breviter ciliolata, dorso ad nervum scaberula vel pilis brevissimis inspersa; flores aperti, corollae laciniae anguste ovatae, angustatae et acutae, 2,5 mm longae; ovula 3.

Kräftige Pflanzen. Die Blätter sind leicht zerbrechlich, ziemlich dünn; die Behaarung jüngerer Blätter ist dicht, gelblich und etwas glänzend, die langen Haare der Blätter sind steif und ± anliegend, nur selten bei dichter behaarten Blättern nach dem Stiel zu etwas strähnig verbunden; die Rosetten werden von den kräftigen Blütenständen weit überragt; die Behaarung von langen, ± abstehenden Zottelhaaren ist dicht und von bräunlicher Farbe. Die Braktee hat einen dicken und breiten Nerven und schmale Ränder; die Behaarung der breiten Kelchblätter auf dem Rücken ist etwas verschieden, kurze und ganz kurze Haare sind gemischt; der Nerv der schmalen Kelchblätter ist sehr dick, der Rand ist etwas ungleichmäßig gewimpert, einige längere Härchen stehen besonders nach der Spitze zu; die Antheren der offenen Blüten sind eiförmig-elliptisch, 1,5 mm lang.

Argentinien: Cordoba, bei der Stadt (T. Stuckert n. 10185 — blühend im Oktober 1901); Terreno de Formosa (Niederlein n. 259d — November 1891); Misiones, auf Weiden bei »Bompland« (Spegazzini n. 32046 — blühend im November 1909); bei »Sta. Ana« (Spegazzini n. 13268 — blühend im Dezember 1904).

Paraguay; Rio Tebicuari (O. Kuntze s. n. — blühend im September 1892).

Etwas zweifelhafte Exemplare sind: Spegazzini n. 15108 (Cordoba) und Spegazzini n. 10042 (Tucuman).

9. Subsp. **leiocalyx** Pilger nov. subsp.

Radix fusiformis; folia ovalia ad elliptica, superne breviter late arcuato-

cuneatim ad late arcuatim angustata, inferne breviter late cuneatim in petiolum brevem planum angustata, 10—11 cm longa, 3 ad fere 4 cm lata, margine integra; folia adulta supra villis longis parce inspersa, margine villoso ciliato, subtus imprimis ad nervos et versus petiolum densius longe villosa, folia juniora subtus imprimis inferne dense longeque villoso-tomentosa; pedunculi erecti vel parum arcuati, ad 14 cm alti, inferne laxe superne densius ad dense villosi, infra spicam aeque ac spicae rhachis usque villoso-tomentosi; spica 13 cm longa, densiuscula, inferne magis laxa; bractea calyce brevior, lanceolato-ovata, 2,25—2,5 mm longa, parce villis longioribus inspersa, nervus crassus; sepala latiora late ovata, superne angustata, apice ipso obtusiuscula, satis inaequilatera, 2,5 mm longa, glaberrima, nervus crassus, sepala angustiora anguste obovato-ovalia, parum inaequilatera, 2,25 mm longa, praeter marginem hic illic minute ciliolatum glaberrima, nervus crassus, cuneiformis; flores clausi vel aperti, corollae laciniae anguste ovatae, longe acutatae, 2,5 mm longae vel in floribus clausis ovatae ad late ovatae, 2 mm longae; ovula 3.

Von der Unterart liegt nur ein Exemplar vor; die Wurzel ist nicht ganz erhalten, 4 cm lang, oben 5 mm im Durchmesser, mit langen und dünnen Fadenwurzeln. Die Blätter stehen ziemlich dicht in der Rosette; sie sind dünn und trocken leicht zerbrechlich; Nerven 5, oberseits schmal rinnig eingedrückt, unterseits schmal etwas vorspringend; die Farbe der Behaarung ist gelblich-grau, die Haare sind an jüngeren Blättern oft strähnig verbunden. Die Ährenstiele sind graubraun behaart. Die Blüten sind am unteren Teil der Ähre offen, am oberen Teil geschlossen, an den offenen ist die freie Röhre etwa 3 mm lang.

Argentinien: Corrientes, Bella Vista, auf Weiden (C. Spegazzini n. 12877! — blühend im Oktober 1904).

10. Subsp. **affinis** (Decne.) Pilger. — *P. affinis* Decne. in DC. Prodr. XIII. 1 (1852) 725 n. 158 p. p.

Radix crassa ad 9 cm longa, folia lanceolata usque ovalia, apicem versus sensim cuneatim raro brevius arcuato-cuneatim angustata, basin versus sensim in petiolum brevem angustata, 7—14 cm longa, 1,2—2,5 raro ad 3,5 cm lata, integra, adulta supra satis parce villis longis rigidulis ± adpressis inspersa, margine et subtus densius villosa usque longe villoso tomentosa vel etiam subtus villis tantum inspersa et non nisi versus petiolum densius villosa, juniora semper dense tomentoso-villosa; pedunculi pauci vel usque 9 in rosula, arcuatim adscendentes vel basi tantum parum arcuati, tum erecti, 5—15 cm longi, inferne laxe longe villosi, superne aeque ac spicae rhachis densius villosi, spica inferne laxa, superne densior, 5—20 cm longa; bractea triangulari-lanceolato-ovata, crassinervata, dorso et margine villis longis rigidulis patentibus inspersa, 2,25—3,25 mm longa; sepala latiora elliptico-ovata vel rotundato-ovata, parum inaequilatera, margine parum brevissime erosulo-ciliolata, dorso glaberrima vel ad nervum parce pilis brevibus rigidulis inspersa, 2,5—3 cm longa, sepala angustiora anguste ovalia vel ovalia, parum inaequilatera, margine brevissime vel bre-

viter laxe ciliolata, dorso ad nervum pilis brevissimis vel brevibus inspersa; flores aperti vel clausi, corollae laciniae in clausis anguste ovatae, acutatae, 3 mm longae, in apertis ovatae vel late ovatae, 2,5 mm longae; semina 3.

Die dicke Pfahlwurzel ist von dem ganz gestauchten Stamm gut abgesetzt und geht senkrecht unverzweigt oder auch hier und da verzweigt in die Erde, die Seitenwurzeln sind dünn und kurz. Da die Unterart feuchten Standort liebt, so sieht man gewöhnlich Haare am unteren Teil der Blätter mit Erde verfilzt; die Blätter sind derbmembranös, graugelblich behaart. Zwischen offenen und geschlossenen Blüten sind öfters Übergänge vorhanden; die Antheren sind oval bis elliptisch, mit sehr kleinem, dreieckigem Apiculus, 1,75 mm lang; die Samen sind unregelmäßig oval im Umriß, etwas über 1,5 bis fast 2 mm lang, hell bis dunkel olivfarben, auf der Oberfläche runzelig-furchig.

Bolivien: (d'Orbigny n. 1179); La Paz, 3300 m ü. M. (Bang n. 87 — g. blühend und fruchtend 1889); Palca-La Paz, feuchte Wiese bei 3650 m (K. Pflanz n. 445 D — g. blühend im Februar 1910); La Paz, 3700 m (O. Buchtien n. 2988 — o. und g. blühend und fruchtend im März 1910); Cotana am Ilimani 2450 m (O. Buchtien n. 3176 — o. blühend im November 1911).

Decaisne vereinigt (l. c.) unter *P. affinis* zwei verschiedene Arten. Das Exemplar d'Orbigny n. 1179 (Umgebung von Chuquisaca, feuchte Plätze) ist die subsp. *affinis* in unserem Sinne. Das Exemplar Gillies n. 23 dagegen (Anden von Mendoza) ist *Plantago argentina* Pilger; die Blätter sind bis 7 cm lang, die Blütenstände 15—16 cm lang, davon 6—7 cm auf die etwas lockere Ähre; die Blätter zeigen die für die Art typische Behaarung.

17. **Plantago myosuros** Lam. Illustr. Genr. I (1791) 342.

Plantae minores; radix fusiformis tenuis, brevis; folia plerumque numerosa lanceolata vel ovali-lanceolata vel oblanceolata vel anguste lanceolata, superne sensim anguste cuneatim rarius brevius et latius cuneatim angustata, basin versus sensim in petiolum longiorem angustum transeuntia, 4—11, rarius ad 18 cm longa, 4—20 mm lata, margine integra vel minute obtuse calloso-denticulata vel conspicue denticulata, dentibus acutiusculis, ad 1 mm longis, supra villis longis satis rigidis parce inspersa, margine et subtus imprimis versus petiolum densius villosa vel supra et subtus magis villosa, juniora densius villosa; pedunculi pauci ad permulti (usque circ. 25) in rosula, erecti vel arcuato-adscendentes, 4—17 cm alti, ubique laxe villosi vel superne aeque ac spicae rhachis densius longe villosi vel hirsuto-villosi, spica angusta, densiuscula, inferne tantum laxa 4—16 cm longa; bractea calycem fere aequans vel nonnunquam et parum superans, angusta, triangulari-lanceolata, fere non nisi nervo valde crasso formata, marginibus angustissimis, vel parum latior nonnunquam usque triangulari ovata, marginibus basi nervo aequilatis, pilis rigidulis patentibus satis longis ± inspersa, 2—3 mm longa; sepala aeque ac bractea pilis rigidulis patentibus longioribus et brevioribus ± inspersa vel raro praeter marginem fere glabrescentia et pilis brevissimis inspersa, sepala latiora late ovata vel rotundato-ovata, parum inaequilatera, margine parum breviter ciliolata, 2—2,5 mm

longa, sepala angustiora anguste ovalia vel ovalia, satis inaequilatera, imprimis margine angustiore parce ciliolata, flores clausi vel aperti, corollae laciniae anguste ovatae vel ovatae, acutae, 2— fere 3 mm longae, in apertis late ovatae, parum breviores; semina 3.

Durchschnittlich kleine oder ziemlich kleine Pflanzen. Die Spindelwurzel ist dünn und nur kurz, kaum über 6 cm lang; die Seitenwurzeln sind verhältnismäßig lang und kräftig, manchmal fast so stark wie die Hauptwurzel, so daß das Wurzelsystem fast ein büscheliges Ansehen gewinnt. Die Blätter stehen meist in größerer bis großer Anzahl, ± aufrecht, selten mehr niederliegend in der Rosette gedrängt (bis etwa 20), nur an schwachen Exemplaren ist die Zahl gering, sie sind dünn und zart, trocken leicht brüchig; in der Form wechseln sie etwas, doch sind sie durchschnittlich schmal und ziemlich lang bis lang nach der Spitze verschmälert, nur selten, besonders bei schwachen Exemplaren kurz keilförmig verschmälert; der Rand ist ungezähnt bis deutlich gezähnt, es springen dann aus sehr flachen Buchten 5—7 Zähne auf jeder Blattseite mehr oder weniger scharf vor, bis zu etwa 1 mm Länge; wie die Form ist auch die Behaarung der Blätter etwas wechselnd; in der Jugend ist die Behaarung dicht, zottig von langen abstehenden gekräuselten Haaren, die Blattstiele bleiben auch später ziemlich dicht mit abstehenden Zotteln bekleidet, während die Spreite mehr verkahlt; besonders die Oberfläche ist gewöhnlich nur noch schwach mit ziemlich steifen, wenig gewundenen Zotteln bestreut, welche Behaarung an der Unterseite, besonders an den Nerven etwas dichter ist; die Farbe ist graubräunlich oder weißlich; an andern Exemplaren sind die Blätter noch beiderseits reichlich steif villos, oder verkahlen oberseits ganz bis auf den schwach zotteligen Rand; Nerven 3—5, dünn und zart. Die Ährenstiele sind entweder straff aufrecht oder nur wenig gebogen, oder aber, besonders bei ± niederliegender Rosette (vorzugsweise bei kleineren Exemplaren) stark gebogen ansteigend; ihre Länge und die Länge der Ähre wechselt ebenso wie die der Blätter beträchtlich. Die Braktee hat einen sehr starken Nerven und ganz schmale oder seltener etwas breitere zarte Ränder, der Nerv der Kelchblätter ist ebenfalls stark; Braktee und Kelch sind auffallend behaart; die Haare sind steif und abstehend, sie erreichen bei der Braktee eine Länge von über der Hälfte der Brakteenlänge, an den Kelchblättern sind sie kürzer, auch sind meist kürzere und längere Haare gemischt; nur selten ist die Behaarung des Kelches kurz und ganz schwach; die Samen sind im Umriß oval — fast elliptisch, vorderseits flach oder etwas konvex, hell bis dunkler braun-oliv, auf der Oberfläche fein eingedrückt punktiert, 1,25—1,5 mm lang.

Nicht selten kommt bei der Art ausgesprochener Nanismus vor. Solche Zwergexemplare lagen mir z. B. aus der Umgebung von Montevideo vor; diese haben eine zarte dünne Wurzel von 1,5—3 cm Länge; die Blätter stehen zu 3—9 in der Rosette, sie sind oblanceolat bis oval-oblanceolat, nach oben zu ziemlich kurz keilförmig verschmälert, 2—4 cm lang, 4—9 mm breit, mit längeren und ± anliegenden, ziemlich steifen Zottelhaaren reichlich bestreut, ganzrandig; diese Exemplare blühen meist offen, die Korollenzipfel sind breit ovat, scharf gespitzt, 1,5—1,75 mm lang, ältere Antheren sind elliptisch, der Apiculus ist gut entwickelt, dreispitzig, die mittlere Spitze etwas vorgezogen. Allerhand Übergänge zu Exemplaren normaler Größe kommen vor.

Uruguay: Montevideo: (Commerson — 1767; Herb. Paris); (Sello d. 50); Punta Brava (Fruchard — g. fruchtend im Dezember 1876; Herb. Paris); auf Weiden (Fruchard — Zwergexemplare, o. blühend im November 1868; Herb. Paris); an Mauern der Stadt (Gibert — g. blühend und mit junger Frucht im November 1864); an Gräben in Gehölzen (Gibert — Zwergexemplare, o. blühend im Oktober 1870); auf Weiden um Las Piedras

(Gibert — Zwergexemplare, o. blühend im Oktober 1867); Santa Lucia (Arechavaleta — g., junge Frucht im November 1877); Cerro de Montevideo (M. B. Berro n. 3579 — g., junge Frucht im November 1906); Canelon chico (M. B. Berro — g. blühend im November 1908). — Concepcion del Uruguay, auf unbeweidetem Camp, Quinta del Colegio (P. G. Lorentz n. 340 — o. und g. blühend im November 1875); feuchter Grund südlich der Lagune (P. G. Lorentz n. 923 — o. und g. blühend und fruchtend im November 1876).

Argentinien: La Plata, zwischen Steinen am Wegrand im Parke (R. Pilger n. 120 — fruchtend im Januar 1899); auf Weiden bei La Plata (Spegazzini n. 5401 — g. fruchtend im Januar 1901); auf sandigen Weiden bei Buenos Aires (Spegazzini 6420 — o. und g. blühend im November 1902); Prov. Buenos-Aires, auf Weiden der Pampa de Chacabuco (Spegazzini n. 35319 — g. blühend im November 1908); auf Weiden bei Lincoln (Spegazzini n. 9070 — g. fruchtend im Dezember 1902); auf Weiden an Hügeln der Sierra de Curamalal (Spegazzini n. 5393 b — g. fruchtend im Dezember 1899); San Isidro, auf Wiesen (C. Bettfreund und Isolina Köster n. 679); auf sandigen Weiden bei Corrientes (Spegazzini n. 27716 — g. blühend und fruchtend im Dezember 1906); Entrerios, auf Weiden bei Gualeguay (Spegazzini n. 7302 und 9777); Chaco boreal, Formosa (Spegazzini n. 5386 — fruchtend im Februar 1900); Prov. Cordoba, Estancia Germania bei Cordoba (P. G. Lorentz n. 169 — g., 1874); im Sande des Rio Primero bei Cordoba (P. G. Lorentz n. 125 — 1871); Sierra chica de Cordoba, bei Potrero de Moyano im Osten der Penilla (G. Hieronymus n. 575 — g. fruchtend im Dezember 1876); Alta Cordoba (T. Stuckert n. 4808 — Zwergexemplare, g. fruchtend Ende Oktober 1898); ebenda (T. Stuckert n. 4852); bei Cordoba (T. Stuckert n. 7610 — g. fruchtend im Februar 1899); Sta. Fe—Rufino, Estancia S. Miguel (Spegazzini n. 5390 — g., junge Frucht im November 1900); oberhalb Catamarca, in der Quebrada de la Tala (P. G. Lorentz et G. Hieronymus n. 459 — g., junge Frucht im November 1872).

Paraguay: Villa Encarnacion (K. Bettfreund 207).

Die ursprüngliche Beschreibung von Lamarck (l. c.) gibt nur folgende Bemerkungen: P. foliis lineari-lanceolatis, 3-nerviis, glabris; scapo tereti subpiloso; spica cylindracea. E Monte-Video. Planta 4-uncialis, habitu myosuri. Commers.

Die Exemplare im Pariser Herbar, auf die sich die Beschreibungen von Lamarck und Decaisne beziehen, lassen zu wünschen übrig; im Herb. Lamarck findet sich ein ganz kleines, kahles Exemplar, das wenig typisch ist und sich im Habitus der *P. penantha* nähert, aber eine Form von *P. myosuros* in obigem Sinne ist. Im Generalherbar Paris findet sich ein stark zerstörtes Exemplar von Commerson (1767), dessen Reste aber darauf schließen lassen, daß es *P. myosuros* in unserem Sinne ist. Daneben klebt ein Exemplar (wohl ebenfalls von Commerson), das von Lamarck (handschr.) als *P. myosuros* bezeichnet ist; dieses hat gut gezähnte Blätter. Ein weiteres Exemplar von Tweedie (n. 18, Banda Orientale), von Decaisne als *P. myosuros* bezeichnet, ist die Art in unserem Sinne; es hat ungezähnte Blätter; darauf bezieht sich die Bemerkung in der Be-

schreibung von Decaisne (Prodr. XIII. 1. (1852) 723 n. 151): foliis integris. In der Flora Brasil. VI. 4 (1878) 174 steht die Art unter den »Species inquirendae«; es wird nur die Decaisnesche Beschreibung abgedruckt. Die Lorentzschen Exemplare wurden von Grisebach als *P. brachystachys* Kunze bestimmt (Pl. Lorentz (1874) 154).

Var. **major** Pilger nov. var.

Elatior; folia numerosa in rosula, angusta, longa, lanceolata, ad 20—30 cm longa, ad 17—30 mm lata; inflorescentiae ad 30–50 cm altae, spica ad 25 cm longa; flores clausi vel aperti.

Größere und kräftige Pflanzen, öfters mit dicklicher Spindelwurzel. Die Zähnelung der Blätter ist meist deutlich ausgeprägt, aber unregelmäßig; nur wenig Zähne an jeder Blattseite, spitzlich oder stumpflich, bis 1 mm vorspringend. Die Braktee ist etwa 3 mm lang, der Kelch 2,5 mm; die Kelchblätter sind meist nur schwach steifhaarig, die schmäleren tragen einige längere Borsten auf dem Nerv nach oben zu, die breiteren sind meist nur kurzborstig; die Blüten sind offen oder geschlossen, an den offenen Blüten sind die Kronenzipfel eiförmig, 2,25 mm lang, die elliptisch-eiförmigen Antheren 2 mm.

Uruguay: Dep. Seriano, Paso Arena del Cololó, feuchte Ufer (Corn. Osten n. 3242 — g. o. blühend im Oktober 1897); Montevideo, feuchte Ufer (Arechavaleta s. n. — g. oder o. und g. blühend im Dezember); Fruchard — g. blühend im November 1876; Herb. Paris).

Argentinien: Puerto de la Plata (Spegazzini n. 16372 — g. fruchtend im Dezember 1906); Buenos Aires, Las Conchas (C. Bettfreund und Isolina Köster — g. blühend im November 1888); San Isidro, an feuchtem Fahrweg (dies. n. 683 — g. blühend im November 1889); auf Weiden bei San Juan (Spegazzini n. 23655 — g. blühend im Dezember 1907).

Var. **parviflora** Pilger nov. var.

Folia in rosula numerosa, angusta, lanceolata ad anguste lanceolata, sensim in petiolum angustata, ad 17—18 cm longa, 7—11 (raro ad 13) mm lata, plerumque bene, sed irregulariter dentata, laxe villosa; inflorescentiae quam folia breviores vel parum longiores, erectae vel arcuatim adscendentes; bractea 2—2,5 mm longa, pilis saepe longis inspersa, sepala 1,75—2 mm longa, plerumque breviter pilosa, flores clausi vel aperti.

Die Spindelwurzel ist kräftig ausgebildet. Die Zähnelung der Blätter ist deutlich, aber unregelmäßig, kleine entfernt stehende Zähne springen stumpflich vor, oder wenige schmale Zähne springen ganz unregelmäßig bis 2 mm vor. Ährenstiele und Ähren sind kurz, zusammen nicht über 20 cm lang; die Korollenzipfel der geschlossenen Blüten sind eiförmig bis breit eiförmig, kurz spitzlich, 2 mm lang, die der offenen Blüten sind schmal eiförmig bis eiförmig, gespitzt, die breit eiförmig-elliptischen Antheren sind 1,5 mm lang.

Argentinien: Cordoba, Quilino (G. Hieronymus et G. Lorentz n. 510 — g. blühend im November 1872); Cordoba, am Rio Primero (T. Stuckert n. 256 — o. blühend im Oktober 1896); Prov. Buenos-Aires, Sierra de Curamalal (Spegazzini n. 5394b — g. blühend und fruchtend im Dezember 1899).

Von C. Spegazzini (in Nov. Add. ad Fl. Patag. II (1902) p. 77 und p. 78 [aus Anal. Socied. Cientifica Argentina]) wurden zwei Varietäten von *P. myosuros* beschrieben, von denen mir keine Exemplare vorlagen; ich gebe ihre Beschreibungen im Wortlaut des Autors wieder.

l. c. p. 77:

470. *Plantago myosurus* Lam. var. *latifolia* Speg.

Hab. In pratis sabulosis circa Carmen de Patagones, Febr. 1898 (C. S.).

Obs. Varietas a typo distincta foliis anguste lanceolatis (100—150 mm long. = 10—15 mm lat.), 5-nervibus glaberrimis (cnfrt. Walp., R. IV. p. 179) integerrimis membranaceis, scapis erectis rectis folia non v. vix aequantibus (80—160 mm long. = 1 mm crass.), triente infero glabratis ceterum ±ve pubescentibus, spicis cylindraceis (50—100 mm long. = 4—5 mm crass.) basi relaxatis superne subconfertifloris, axi villoso, bracteis sepalisque glabris viridibus.

l. c. p. 78:

471. *Plantago myosurus* Lam. var. *hirta* Speg.

Hab. In aridis sabulosis inter S. Julian et Rio Deseado, aest. 1899 (C. A.).

Obs. Folia linearia (8—20 mm [muß heißen cm!] long. = 3—5 mm lat.) utrimque longe attenuata longeque petiolata, 3-nervia, integerrima membranacea flaccida, subglabrata v. laxe patentimque longe piloso-hirta, scapis erectis rectis foliis brevioribus (5—10 cm long. = 1 mm diam.) longe laxe patentissimeque pilosis; spicis subrelaxatis (3—6 cm long. = 4 mm diam.) bracteis margine et carina ciliato-villosis, sepalis glabris.

18. **Plantago Rojasii** Pilger in Notizbl. Kgl. Bot. Gart. u. Mus. Dahlem n. 49 (1912) 262.

Radix fusiformis tenuis elongata; folia numerosiora rosulata, tenuia, anguste obovato-ovalia, superne breviter late arcuato-cuneatim angustata, inferne sensim in petiolum brevem latum angustata, 10—12 cm longa, 3—3,5 cm lata, acute denticulata, supra adulta pilis longioribus villosis inspersa, ad marginem fere ciliata, subtus imprimis ad nervos densius inspersa; pedunculi arcuatim adscendentes, ad 7 cm longi, longius villosuli; spica angusta inferne parum tantum laxa, ad 10—11 cm longa; bractea anguste triangularis, pilis longis patulis inspersa, 2,25 ad 2,5 mm longa; sepala latiora late ovata, vix pilis inspersa, 2 mm longa, sepala angustiora anguste ovalia, pilis paucis brevibus inspersa; flores clausi, laciniae corollae anguste ovatae vel lanceolato-ovatae, 2,25—2,5 mm longae; semina in capsula 3.

Die bis 9 cm lange, dünne Spindelwurzel geht senkrecht herab und hat dünne, ziemlich lange Fadenwurzeln. Die Blätter stehen ziemlich zahlreich, bis 12—13, in der Rosette und sind dünn, trocken leicht zerbrechlich; an jeder Seite sind 6—8 spitze Zähne, die deutlich, wenn auch mit flach konkaven Buchten vorspringen; ältere Blätter sind schwach behaart, auf der Oberseite zerstreut mit längeren, etwas gewundenen Haaren besetzt, am Rande durch steife, längere abstehende Haare fast gewimpert, auf der Unterseite, besonders an den Nerven etwas stärker behaart; auch junge Blätter sind nur schwach behaart, die Behaarung bildet keine zusammenhängende Decke; Nerven 5—7, schmal, unterseits etwas vorspringend. Die Ährenstiele sind im Verhältnis zur Ähre nur kurz, stark bogig ansteigend, mit grau- bis gelblichweißen langen Zotteln ziemlich reichlich bedeckt. Braktee und Kelchblätter dunkelbraun gefärbt; die breiteren Kelchblätter

tragen nur einzelne längere Haare; die schmäleren Kelchblätter sind ungleichseitig, so daß auf der einen Seite nur wenig Rand übrig bleibt.

Paraguay: am unteren Pilcomayo (Comision argentino-paraguaya de limites 1906, Th. Rojas n. 219, 219a! — mit jungen Samen im Juli 1906).

Anm. Außer diesen Exemplaren befindet sich im Berliner Herbar noch eine etwas zweifelhafte Pflanze mit schmäleren, nur 17—18 mm breiten Blättern, die aber wohl zu *P. Rojasii* gehört: Argentinien, Entrerios, Baranqueras (Niederlein n. 259 — August 1892).

19. **Plantago Hartwegii** Decne. in DC. Prodr. XIII. 1. (1852) 724 n. 156.

Radix fusiformis satis elongata; folia lanceolato-ovata, superne sensim angustata, basin versus sensim in petiolum satis angustum transeuntia, 7—10 cm longa, ad 2 cm circ. lata, parce villis brevioribus vel longioribus inspersa vel demum glabrescentia, juniora pilis albido-cinereis villosa, margine grosse irregulariter dentata, dentibus paucis obtusis, rectis vel ± curvatis, ad 2—3 mm longis, margo parum vel haud inter dentes sinuatus, pedunculi pauci satis tenues, inferne ± arcuati, 9—14 cm longi, parce villosuli, superne aeque ac spicae rhachis villosi, spica demum utrinque laxa, ad 10—11 cm longa; bractea calycem haud plane aequans, anguste ovata, dorso et margine pilis longis rigidulis, ± patentibus copiose inspersa, rarius pilis brevioribus parce tantum inspersa, 2,5—3 mm longa; sepala latiora rotundato-elliptica vel rotundata, parum vel nonnunquam magis inaequilatera, margine breviter ciliolata, superne pilis nonnullis parum longioribus interspersis, dorso ad nervum pilis brevibus vel parum longioribus rigidulis inspersa, 2,5—2,75 mm longa, sepala angustiora ovalia vel late ovalia vel obovato-ovalia, vix inaequilatera, aeque pilosa; flores clausi vel aperti, corollae laciniae in clausis anguste ovatae, acutatae, 2,5 mm longae, in apertis ovatae, 2 mm longae; ovula 3.

An einigen Exemplaren ist die kräftige, bis 7 cm lange Pfahlwurzel gut erhalten, der gestauchte Stamm ist ziemlich stark verdickt; die Blätter stehen nicht zahlreich in der Rosette; sie sind 3-nervig, die Nerven sind als feine Riefen kenntlich; die schwache Behaarung ist ebenso wie an den Blütenständen etwas gelblich oder grauweißlich. Die Braktee hat einen ziemlich breiten, aber verhältnismäßig schwachen Nerven, der deutlich aus mehreren Strängen zusammengesetzt ist, der Rand ist zart, die Haare erreichen bis $^3/_4$ der Brakteenlänge; an einigen Exemplaren ist die Behaarung durchschnittlich schwächer und kürzer; die herausragenden Antheren der offenen Blüten sind breit herzförmig, etwas über 1 mm lang; reife Samen nicht bekannt.

Columbien: Auf Weiden bei Hacienda del Chisinche (Hartweg n. 1360).

Ecuador: auf Hochebenen bei Quito (Sodiro n. 127/8 — g., im August 1871).

In Bentham, Plantae Hartwegianae n. 1360 als *P. hirtella* Humb. et Kunth? bezeichnet; der Decaisnesche Name ist dann unter den Emend. et Corrig. p. 358 (1857) aufgenommen worden.

Im Herbar Paris sah ich ein merkwürdiges, wohl zur Art zu stellendes Exemplar, dessen Maße ich in die Beschreibung nicht aufgenommen habe: Quito (Rivet n. 98 —

II. 1902). Dies Exemplar hat eine sehr starke holzige Wurzel, die sich in mehrere kräftige, gerade oder gebogen absteigende Äste teilt, die derbe Seitenwurzeln tragen; der eine Ast ist 14 cm lang. Der oberirdische Teil ist anscheinend nicht normal entwickelt: Die niederliegende Rosette wird von ovalen, kurz gestielten, ganzrandigen oder nur mit einzelnen Zähnen versehenen Blättern gebildet, die bis 7 cm lang sind. Zwei kurze Blütenstände steigen bogig an.

Var. **subintegra** Pilger nov. var.

Folia lanceolata vel ovali-oblanceolata, superne sensim cuneatim vel satis sensim arcuato-cuneatim angustata, basin versus sensim in petiolum longiorem vel longum angustata, 14—25 cm longa, 2,5 ad fere 4 cm lata, subintegra vel parum margine undulata vel dentibus nonnullis obtusis raro ad 1,5 mm longis instructa, supra et subtus villis albidulis satis inspersa vel fere glabrescentia, pedunculi pauci 11—37 cm longi, spica laxa 7—20 cm longa; bractea copiose villis inspersa; sepala latiora late elliptica, distincte ciliolata, 2,75—3 mm longa; flores clausi vel semiaperti, corollae laciniae anguste ovatae, 2,75 mm longae.

Kräftigere und höhere Pflanzen als der Typus, mit schwacher Zähnelung der Blätter; Blätter von ziemlich dünner Konsistenz, aber biegsam, Nerven 5 und 2 schwache ± durchlaufende Randnerven, unterseits schmal vorspringend, die grobmaschige Netznervatur ± deutlich. Samen 3, im Umriß unregelmäßig oval oder eiförmig-oval, hell bis dunkler braun, vorderseits flach, etwas über 2—2,5 mm lang; die Oberfläche läßt eine feine Zeichnung von kleinen, durch schwache Furchen umrandeten Polygonen erkennen.

Ecuador: In Gebüschen bei Quito (Sodiro n. 127/7d); (Rivet n. 558 — blühend und fruchtend im Januar 1904; Herb. Paris).

Var. **bidentula** Pilger nov. var.

Folia erecta, lanceolato-ovalia vel ovalia, superne sensim angustata, obtusiuscula, basin versus sensim in petiolum longiorem angustata, ad 35 cm longa, villis para inspersa, supra demum glabrescentia, subtus basin versus et ad petiolum semper densius albido-villosa, insigniter dentata, dentibus paucis, ± bidentulis, ad 3 mm longis; pedunculi erecti vel parum arcuati, inferne parce, superne densius villosi, 20—29 cm longi, spica laxa 15—18 cm longa; bractea copiose villis longioribus inspersa, 3—3,5 mm longa, sepala latiora rotundato-elliptica, ciliolata, satis inaequilatera, 3—3,25 mm longa, sepala angustiora ovalia; flores clausi vel semiaperti.

Eine kräftige Pflanze; die Pfahlwurzel, die aus dem dicken, gestauchten Stamm hervorgeht, ist 7 cm lang; hier und da ist eine stärkere Seitenwurzel vorhanden, die Fadenwurzeln sind kräftig. Auffallend ist die Zähnelung der Blätter; es springen vom Rande aus breiter Basis wenige Zähne vor, die ± scharf 2-spitzig sind und bis 3 mm lang werden.

Ecuador: Quito (Rivet n. 97 — blühend im Februar 1902; Herb. Paris).

20. **Plantago catharinea** Decne. in DC. Prodr. XIII. 1. (1852) 726 n. 165; Schmidt in Fl. Brasil. VI. 4 (1878) 173.

Radix satis elongata et tenuis, ad 12 cm longa; folia ad 9 rosulata, ovalia, raro ovali-lanceolata, superne breviter late cuneato-arcuatim vel arcuatim angustata obtusa, basin versus sensim cuneatim in petiolum satis

angustum angustata, 3—11 cm longa, ad 2,5 cm lata, margine parum undulato-dentata vel insignius obtuse dentata, supra villis brevibus parce inspersa, subtus inprimis ad nervos et versus petiolum aeque parce villosa; inflorescentiae plerumque paucae, pedunculi ± arcuatim adscendentes, ad 11 cm longi, inferne parce, superne densius villosi, sub spica aeque ac spicae rhachis usque longe villoso-tomentosi; spica satis densa, inferne tantum laxiuscula, ad 15 cm longa; bractea quam calyx brevior vel parum longior, e basi ovata triangulari-acuta, villis longis dorso et margine inspersa, 2,5—3 mm, nonnunquam ad 4 mm longa, sepala latiora late ovato-elliptica, parum inaequilatera, margine superne brevissime ciliolata, ceterum glabra vel dorso pilis brevibus et parum longioribus rigidulis inspersa, 3 mm longa, sepala angustiora ovalia ad elliptica, satis inaequilatera, margine angustiore et apice breviter ciliata, dorso pilis paucis brevissimis inspersa; flores aperti vel clausi, corollae laciniae in clausis ovatae acutatae et acutae, 3,5 mm longae, in apertis ad late ovatae, 2,75 mm longae; ovula 3.

Die Art hat eine langgestreckte Spindelwurzel mit langen und derben Fadenwurzeln. Die Blätter sind aufrecht oder ansteigend; die Zähnelung ist verschieden, öfters nur schwach, während an anderen Blättern 4—5 starke Zähne neben einigen kleineren auf jeder Seite vorspringen; diese sind aus breiter Basis geradeaus oder nach oben gerichtet, stumpf, bis 2 mm lang; die Haare sind weich, kurz und anliegend; ältere Blätter sind schwach behaart, jüngere etwas reichlicher, man kann sie als kurz pubescent bezeichnen; Nerven 5, dünn. Die Ähre fällt durch schwärzliche Färbung der Brakteen und Kelchblätter auf; die Braktce hat einen starken Nerven und zarte Ränder, die höchstens so breit wie der Nerv werden; die breiteren Kelchblätter sind aus dem kräftigen Nerven ganz kurz stumpflich gespitzt; bei den schmalen Kelchblättern bleibt auf der einen Seite neben dem dicken Nerven nur ein ganz schmaler Rand; die Röhre der offenen Blüten ist fast 4 mm lang, die jungen Antheren sind oval, 2 mm lang, die älteren lang herausragenden Antheren sind elliptisch, der Apiculus ist ± gezähnelt, mit einem deutlichen Mittelspitzchen versehen. Samen?

Nom. vern.: »Tansagem« (Schwacke!).

Süd-Brasilien: Sta. Catharina (D'Urville; Herb. Paris et Berol.); (Gaudichaud n. 156—1831—33; Herb. Paris.); auf der Insel São Francisco, an Wegrändern und im Sande (E. Ule n. 382 — g. blühend und mit jungen Samen im Oktober 1889); im Sand an der Itajahy-Mündung (H. Schenck n. 1065 — g., unreife Samen im November 1886); Insel São Francisco, auf Sandboden am Caraú-See (Schwacke n. 13130 — g. blühend im September 1897); im Sande des Meerestrandes bei Ilha do Alvarenga (Schwacke n. 13056 — o. blühend im Obtober 1897).

21. **Plantago Buchtienii** Pilger n. sp. — Radix crassa elongata, ad 7—8 cm longa; folia ovalia vel late ovalia vel obovato-ovalia, superne satis breviter arcuato-cuneatim angustata, basin versus late cuneatim vel longius anguste cuneatim in petiolum brevem vel longiorem latiusculum angustata, 13—27 cm longa, 3—6 cm lata (raro in specim. parvis 6—7 cm tantum longa, 1,5—2,5 cm lata), margine subintegra, parum undulata vel dentibus nonnullis acutis, recurvis ad 1,5—2 mm longis in-

structa, villis albidis longioribus ± adpressis inspersa, margine ciliato-villosula, subtus ad nervos et versus petiolum densius villosula, juniora densius villosa; pedunculi pauci, ± adscendentes vel basi tantum arcuati, tum erecti, 14—28 cm longi, a basi aeque ac spicae rhachis pilis longis patentibus albidis laxe villosa, spica inferne laxa vel valde laxa, 13—20 cm longa (in specim. parvis pedunculi tantum 5—9 cm longi, spica 6—8 cm longa); bractea lanceolato-ovata, margine rigidule longius ciliata, dorso pilis rigidulis inspersa, 3 mm longa; sepala latiora late ovata vix parum acutato-angustata, parum inaequilatera, margine vix parum erosula, dorso glabra vel pilis nonnullis brevissimis tantum inspersa, 2,75—3 mm longa, sepala angustiora ovalia vel late ovalia, parum magis inaequilatera, glabra vel nonnunquam apice parce brevissime ciliolata; flores clausi vel aperti, corollae laciniae anguste ovatae vel cordato-ovatae, 3 mm longae; ovula 3.

Die Art hat einen ganz gestauchten, breiten Stamm, der sich plötzlich in eine kräftige Pfahlwurzel verschmälert; dünne und lange Fadenwurzeln nicht sehr reichlich. Die Rosette enthält meist viele Blätter, die dünn und gebrechlich sind; Nerven dünn, 5—7, grobmaschige Netznervatur etwas deutlich. Die steifen Wimpern der Braktee sind ungefähr 1/4 so lang wie diese selbst. Die Samen (nur bei Mandon n. 136 bekannt) sind breit oval im Umriß, braun, fein netzig punktiert, 1,75 mm lang.

Bolivien: Cotaña am Ilimani, 2450 m ü. M. (O. Buchtien n. 3175, 3174! — g. blühend im November 1911); Prov. Larecaja, am Sorata, 2600—3200 m ü. M. (Mandon n. 136 — blühend und fruchtend im Februar 1858; Herb. Kew, kleine Exemplare).

Nur mit Zweifel ziehe ich zu der Art das Exemplar Bang n. 12, La Paz 1889. Die Nummer ist im Berliner Herbar nur durch ein schlechtes Exemplar vertreten, dessen Wurzel (?) abgeschnitten ist.

22. **Plantago Sodiroana** Pilger in Englers Botan. Jahrb. XXV (1898) 733. — *P. oreades* Decne. β. *vegeta* Wedd. Chloris andina II. (1857) 159.

Rhizoma crassum horizontale, elongatum; folia ovalia vel ovali-lanceolata, superne sensim angustata, apice ipso obtusiuscula, basin versus sensim in petiolum satis longum latum angustata, 20—28 cm longa, 3—4 cm vel parum supra lata (sec. Weddell l. c. 30—40 cm longa, 3—6 cm lata); margine integra, villis albidulis ± adpressis, breviusculis supra et subtus parce inspersa vel demum glabrescentia; pedunculi numerosi (in specim. 10), validi, erecti vel parum tantum arcuati, 25—30 cm longi, prope basin glabri, inferne parce pilis longioribus satis adpressis cinereo-albescentibus inspersi, superne densius pilosi, infra spicam et ad spicae rhachin tenuiter dense tomentosi, spica 15—20 cm longa, densa, crassa; bractea calycem circ. aequans vel parum superans, lanceolata, crassinervata, marginibus angustis, parce pilis brevioribus rigidulis patentibus inspersa, 3—4 mm longa; sepala latiora ovata, obtusiuscula, margine superne brevissime ciliolulata, 2,25—2,75 mm longa, sepala angustiora ovalia, margine aeque ciliolulata; flores clausi, corollae laciniae ovatae acutae, 2,5—2,75 mm longae; semina 3.

Das dicke, ziemlich horizontal streichende Rhizom ist an den vorliegenden Exemplaren bis 10 cm lang und hat bis über 2 cm Durchmesser; von ihm gehen verhältnismäßig kräftig fadenförmige, verlängerte Seitenwurzeln aus. Die Blätter haben einen kräftig gerippten Stiel, auf den 6—10 cm circa zu rechnen sind; Nerven 7—9, oberseits schmal eingedrückt, unterseits ziemlich kräftig vorspringend. Auch junge Ährenstiele sind unten kahl und nur nach oben mit dem dünnen und dichten grauweißlichen Filzüberzug versehen; die Ähre ist dick und sehr dicht, die Blüten fallen übereinander, der Durchmesser beträgt bis 1 cm, nur an der Basis stehen einige Blüten locker und in Abständen; der Griffel sieht etwas aus den geschlossenen Blüten hervor; Samen dunkelbraun bis fast schwarz, im Umriß oval, 1,75 mm lang. Weddell (l. c. 159) bemerkt: capsula frequenter 3-etiamque 2-sperma. Ich habe stets 3 Samenanlagen in den Kapseln gesehen.

Ecuador: im Gebüsch der interandinen Region, 2800—3500 m ü. M. (Sodiro n. 127/6! — blühend und fruchtend im April 1887); an feuchten Felsen des Valle Vicioso am Fuß des Cotopaxi (J. Remy; Herb. Paris); an gleichem Standort am Cotopaxi, 3000 m ü. M. (Jameson n. 568 — Dezember 1856; Herb. Paris).

23. **Plantago oreades** Decne in DC. Prodr. XIII. 1. (1852) 699 n. 24; Weddell, Chloris andina II (1857) 159.

Rhizoma validum horizontale; folia lanceolata ad ovali-lanceolata, superne ± sensim cuneatim ad anguste cuneatim angustata, obtusiuscula, basin versus sensim angustata, 8—12 cm longa, integra vel parum obtusiuscule denticulata, glabra vel margine breviter ciliata et subtus ad nervos breviter parce villosula; pedunculi pauci, erecti vel ± arcuati et adscendentes, 10—17 cm longi, inferne glabrescentes vel pilis longioribus parce villosula, superne aeque ac spicae rhachis nonnihil densius villosa; spica imprimis inferne laxa 8—10 cm longa; bractea ovali-ovata ad elliptico-ovata, late insidens, margine breviter vel longius ciliata, dorso pilis brevibus vel brevibus et parum longioribus rigidulis parce inspersa, 2,5—3 mm longa; sepala latiora elliptico-rotundata ad rotundata, parum inaequilatera, apice parum ciliolulata, ceterum glabra vel dorso pilis paucis brevissimis inspersa, 2,5—2,75 mm longa, sepala angustiora elliptica vel rarius obovato-elliptica, vix inaequilatera, margine imprimis superne parum ciliolulata; flores aperti, corollae laciniae rotundato-cordatae, breves, apice late rotundatae, e nervo brevissime apiculatae, 1,5—1,75 mm longae; ovula 3.

Neben dem Original ist mir noch ein Exemplar der Art aus Peru bekannt geworden aus der Sammlung Weberbauer. Die Nummer enthält eine junge und eine ältere Pflanze. Die letztere ist mehrjährig, mit dickem, horizontalem Rhizom mit derben Fadenwurzeln; dieses ist 9 cm lang und hat über 1 cm im Durchmesser; 2 blühende diesjährige Inflorescenzen stehen in der Rosette, während auch noch 3 vorjährige vertrocknet und ausgefallen erhalten sind. Die junge Pflanze ist einjährig, noch ohne Rhizomentwicklung, mit einem Büschel derber Fadenwurzeln und 2 blühenden Inflorescenzen. Die Blätter (bis 10 in der Rosette) sind dicklich, aber trocken ziemlich zerbrechlich; der Stiel ist nicht von der Spreite abgesetzt, die Basis scheidig verbreitert; Nerven 5, oberseits als feine Linien eingedrückt, unterseits ziemlich kräftig vorspringend. Der Blütenstand ist weißlich oder gelblich behaart; die Randbehaarung der Braktee kann bis ein Drittel ihrer Länge erreichen; der Rand ist etwas breiter jederseits als der Nerv.

Columbien: Provinz Pamplona, Paramo de S. Urban (Purdie; Herb. Paris).

Peru: An der Lima-Oroyo-Bahn, bei Puente de Anchi, an feuchten Felsen bei 3500 m ü. M. (Weberbauer n. 225 — o. blühend im Dezember 1901).

Decaisne (l. c.) gibt an: ovario biloculari, loculis 2-ovulatis, ebenso sagt Weddell (l. c.) capsula ovoidea, 4-sperma. Ich konnte an Blüten des Pariser Exemplares nur drei Samenanlagen konstatieren. Weddell gibt folgende Maße: foliis 10—30 cm longis, 1—2 cm latis, spicis 10—15 cm longis. So große Exemplare habe ich nicht gesehen; vielleicht beziehen sich diese Angaben mit auf seine var. *vegeta* (vergl. bei *P. Sodiroana*).

24. **Plantago macropus** Pilger n. sp. — Rhizoma valde elongatum; folia crassiuscula, ovalia ad ovali-elliptica, superne late vel angustius cuneatim angustata, inferne brevius arcuato-cuneatim in petiolum brevem angustata, 6,5—8,5 cm longa, 2—3,5 cm lata, glabra, subintegra; pedunculi 7—9 cm longi, inferne parum villosi, superne aeque ac spicae rhachis brevius hirsuto-villosi, spica inferne laxa, superne densior 8 cm longa; bractea ovalis, 2,5 mm parum superans, margine breviter ciliolata, dorso pilis paucis brevissimis inspersa; sepala latiora late ovato-elliptica, apice rotundata, non nisi e nervo parum obtuse producta, parum inaequilatera, 2,5 mm longa, margine parum brevissime ciliolata, dorso ad nervum pilis brevissimis scaberula, sepala angustiora anguste ovalia ad obovato-lanceolata, parum inaequilatera, margine breviter ciliolata; flores aperti, corollae tubus brevis, 2 ad fere 3 mm longus, laciniae late ovatae, acutatae, margine parum ciliolatae, 2 mm vel parum supra longae; ovula 3.

Von der Art ist mir nur ein Exemplar bekannt, die Hälfte einer durchschnittenen Pflanze; das lange (hier bis $7^1/_2$ cm lange) Rhizom steigt senkrecht ab und bleibt in der ganzen Länge von ungefähr gleichem Durchmesser (6—7 mm); am oberen Ende entspringen starke Fadenwurzeln. Die Blätter sind derb, von lederig-papierartiger Konsistenz, biegsam; die Zähnelung ist nur hier und da durch stumpflich verdickte Stellen am Rande angedeutet; Nerven 7, oberseits schwach sichtbar, unterseits deutlich schmal vorspringend, auch die grobmaschige Netznervatur ist unterseits deutlich. Die weißliche Behaarung der Ährenstiele ist nach unten zu schwach, nach oben zu wird sie allmählich dichter, bis dicht zottig, die Zotteln sind ziemlich kurz und steif; es sind nur 2 jüngere Ähren vorhanden, die nach oben zu dicht sind, aber vielleicht bei weiterer Streckung noch lockerer werden. Die Braktee erreicht nicht ganz den Kelch, sie ist kahnförmig konkav, durch den Nerv kräftig gekielt; der Nerv der Kelchblätter ist verhältnismäßig nicht stark; jüngere Antheren sind oval, 2 mm lang, ältere, entleerte breit elliptisch, mit kurzem, dreieckigem Apiculus.

Argentinien: Catamarca, Andalgalá (F. Schickendantz n. 73! — blühend im November 1877).

25. **Plantago argentina** Pilger in O. Kuntze Rev. Gen. Plant. III. 2. (1898) 263.

Rhizoma validum, pluries divisum, rosulas plures procreans; folia lanceolata ad late lanceolata, superne parum angustata, versus apicem breviter arcuatim angustata et obtusiuscula, inferne sensim in petiolum brevem latiusculum transeuntia, 3—6 cm longa, 5—8 mm lata, supra glabra vel pilis

nonnullis inspersa, margine et subtus villis albidulis ± obtecta; pedunculi plerumque in rosula singuli, tenues, erecti vel parum arcuati, 4—6 cm longi, villosi; spica ubique laxa, 2—7 cm longa; bractea anguste ovata, margine villoso-ciliata, dorso villis inspersa, 2,75—3 mm longa; sepala latiora rotundato-ovata, superne vix angustata, satis inaequilatera, margine imprimis superne breviter ciliolata, dorso pilis brevibus inspersa, 2,75 mm longa, sepala angustiora latiuscula, obovata vel elliptica, rarius angustiora ovalia, parum inaequilatera, dorso pilis brevibus inspersa; flores aperti, corollae laciniae anguste ovatae ad late ovatae, acutatae, acutae, 2,25—3 mm longae; ovula 3, semina plerumque 2 tantum evoluta.

Die Pflanze hat ein kräftiges Rhizom mit unregelmäßig rissiger Rinde, das senkrecht herabgeht; an den vorliegenden Exemplaren ist es bis 6 cm lang erhalten bei einem Durchmesser bis zu 1 cm; es teilt sich in mehrere kräftige rosettentragende Äste, die entweder nur kurz sind und dicht zusammenstehen oder sich auch etwas verlängern (bis etwa 3 cm); es resultiert so ein dichter rasenartiger Wuchs von einer Anzahl von Rosetten. Die Blätter sind dicklich, trocken ziemlich leicht brüchig; die Unterseite und der Rand sind mit langen, feinen, etwas glänzenden, weißlichen oder gelblichen Zotteln ± bestreut; die Behaarung ist hier und da etwas dichter oder aber die Blätter verkahlen fast ganz; Nerven kaum bemerkbar, oberseits feinriefig, unterseits nur ganz wenig hervorragend. Die Ährenstiele wie die Spindel der Ähre sind mit langen, gelblichweißen bis gelben Zotteln bedeckt. Die Braktee erreicht nicht ganz die Länge des Kelches, die Zottelhaare ihres Randes sind bis 1/3 so lang wie die Braktee; der Nerv der Kelchblätter ist kräftig; die schmaleren Kelchblätter variieren ziemlich in der Breite, die Wimperhaare des Randes sind von verschiedener Länge, nach unten zu und an der Spitze etwas länger als in der Mitte, an der Spitze selbst stehen einzelne längere Haare; die Korollenzipfel sind am Rande kurz gewimpert; von den drei Samenanlagen werden nur zwei weiter entwickelt, eine bleibt rudimentär, seltener wird auch nur eine fortgebildet; die herausragenden (ausgestäubten) Antheren sind elliptisch, ein wenig über 2 mm lang und haben einen verhältnismäßig großen, stumpf dreieckigen Apiculus.

Argentinien: Sierra chica de Cordoba, zwischen Potrero de Loza und San Francisco (H. Hieronymus s. n. — blühend und mit junger Frucht im November 1880).

Anm.: In der ursprünglichen Beschreibung wurde die Art von mir fälschlich der *Leucopsyllium*-Gruppe zugerechnet; sie entwickelt zwar an den vorliegenden Exemplaren nur zwei Samen, hat aber drei Samenanlagen. Zu *P. argentina* gehört als Synonym *P. affinis* Decne. p. p., nämlich soweit das von dem Autor angeführte Exemplar: Gillies, in And. Mendozae in Frage kommt. (*P. hirsuta* Gillies ex Decne. l. c.) Vergl. bei *P. affinis.*

Var. **glabra** Pilger nov. var. — *P. oreades* secus Griseb. Symb. Fl. Argent. (1879) 220, non *P. oreades* Decne.

Folia glabra vel juniora margine tantum villis parum inspersa, lanceolata ad late lanceolata, 4—6 cm longa, pedunculi parum villis inspersi; flores aperti, corollae laciniae anguste ovatae ad ovatae, 2—2,25 mm longae.

Eine Gebirgspflanze mit stark entwickeltem, senkrechtem Rhizom, das an den vorliegenden Exemplaren bis 15 cm lang ist und bis 12—13 mm Durchmesser hat, mit rissiger Rinde bekleidet; es ist in Äste geteilt, die, wenn sie auch eng aneinandergelegt nach oben gehen, doch eine lange Strecke (bis 8—9 cm) getrennt sein können; die Äste können wieder geteilt sein, so daß eine ganze Anzahl von Rosetten rasenartig zusammen-

stehen; die oberen Teile der Äste sind dicht mit Blattresten und gelblichbrauner Wolle bekleidet. Am Blattrande sind hier und da stumpfe Zähnchen, die meist nach rückwärts gerichtet sind; das Fruchtexemplar entwickelt durchschnittlich 3-samige Kapseln, nur hier und da ist eine Samenanlage nicht weiter entwickelt; die Samen sind hellbraun bis dunkler rotbraun, im Umriß schmal oval bis oval, auf der Vorderseite flach oder etwas konvex, 2,5—2,75 mm lang, die Netzstruktur der Oberfläche ist kaum fein angedeutet.

Argentinien: Cordoba, Sierra Achala, unterhalb der Potrerillos, im Tal des Rio del Catre (G. Hieronymus n. 764! — fruchtend im Februar 1887); ibidem, Las Ramadas de San Miguel (G. Hieronymus s. n. — blühend im November 1878).

26. **Plantago Niederleinii** Pilger n. sp. — Humilis; rhizoma crassum elongatum; folia parva, late lanceolata ad ovali-lanceolata, superne breviter angustata, obtusiuscula, basin versus sensim in petiolum brevem angustata, 3—5, rarius ad 6—7 cm longa, margine irregulariter dentibus paucis, obtusis, ad 1 mm longis praedita, glabra praeter marginem parce villoso-ciliatum vel villis longioribus flavido-brunneis in facie parce, versus marginem et margine densius inspersa; pedunculi adscendentes, rarius fere erecti, 4—7 cm longi, inferne villis longis canescenti-flavidis parce inspersi, superne aeque ac spicae rhachis densius villosi, spica crassa densa 1—3 cm longa; bractea calycem saepius aequans, triangulari-ovata, margine villis brevioribus ciliata, dorso pilis brevibus paucis inspersa, 2,75—4 mm longa; sepala latiora rotundato-ovata ad rotundata, vix e nervo parum angustata, parum inaequilatera, praeter ciliolis brevissimis prope apicem glabra, 2,75—3 mm longa, sepala angustiora obovato-ovalia, parum inaequilatera, margine parum, imprimis inferne, breviter ciliolata; flores aperti, corollae laciniae late ad rotundato-ovatae, breviter acutatae, 1,75 mm longae; semina 3.

Eine niedrige Gebirgspflanze mit dickem und langem (bis 10 cm langem) senkrechtem Rhizom, das besonders unter der Rosette, mit Blattresten und gelblicher Wolle bekleidet, verdickt ist (hier Durchmesser bis 2 cm); oben kann Verzweigung statthaben, doch bleiben die kleinen Rosetten dann dicht zusammen sitzen, Zweige sind nicht zu unterscheiden. Die kleinen Blätter sind dicklich, starr und ziemlich zerbrechlich, die Zähne, die unregelmäßig am Rande verteilt sind, sind gerade oder nach vorwärts oder nach rückwärts gewandt; Nerven 5, oberseits fein und schmal eingedrückt, unterseits flach, durch schwärzliche Farbe auffallend. Die Schäfte, ± zahlreich in der Rosette, steigen meist stark gebogen an. Die konkave Braktee hat einen dicken Nerven, der aber deutlich aus mehreren Strängen zusammengesetzt erscheint, die Randzotteln werden nach dem Grunde der Braktee zu etwas länger, doch nicht über 1/4 der Brakteenlänge; die breiten Kelchblätter haben einen breiten, aber nicht dicken Nerven; der Griffel ragt lang aus den offenen Blüten heraus; junge Antheren sind oval, herausragende ältere sind eiförmig-elliptisch, 2—2,25 mm lang, mit schmal dreieckigem, verhältnismäßig langem Apiculus; Samen im Umriß oval, (auch bei anscheinend guter Entwickelung) von verschiedener Länge, 2—2,5 mm lang, vorderseits meist etwas konvex, dunkel braun-olivfarben, fein netzig punktiert.

Argentinien: Rioja, Sierra Famatina, bei der Mine Jareta (G. Hieronymus und G. Niederlein n. 812! — blühend im Januar 1879); bei der

Mine El Oro (dies. n. 434 — Januar 1879); La Jucrucijada (dies. n. 475 — fruchtend im Februar 1879).

27. **Plantago Arechavaletai** Pilger n. sp. — Rhizoma breve, crassum in radicem fusiformem crassam transiens; folia multa rosulata, lanceolato-ovalia ad ovalia, superne breviter anguste arcuatim vel ± late cuneatim angustata, basin versus sensim in petiolum brevem crassiusculum transeuntia, 3—5 cm longa, 8—11 mm lata, dense lanigero-tomentosa vel demum longe villosa, margine integra; pedunculi ad 5, breves sed crassiusculi, erecti vel ± arcuati, 3—6 cm longi, usque ad basin tomentoso-lanigeri; spica densa, 4—6 cm longa, ad rhachin longe villosa; bractea calycem circiter aequans, triangulari-vel late triangulari-ovata, copiose dorso et margine villis longioribus inspersa, 3—3,5 mm longa; sepala latiora angustius vel late elliptico-ovata, superne parum angustata, parum inaequilatera, margine parum breviter ciliolata, dorso ad nervum villis copiose inspersa, 3 mm longa, sepala angustiora ovalia, vix inaequilatera, apice parum angustata, margine brevissime parum ciliolata, dorso aeque ac latiora parce inspersa; flores aperti, corollae laciniae anguste ovatae ad ovatae, longe acutatae et acutae, 2,75 — fere 3 mm longae; ovula 3.

Kleinere Pflanzen; das kurze dicke Rhizom hat oben einen Durchmesser von 1 cm; es geht anscheinend in eine dicke Wurzel über, die an den Exemplaren nur kurz erhalten ist. Die Blätter sind von dicklicher Konsistenz, trocken ziemlich starr und zerbrechlich; die älteren Blätter bleiben am Grunde der Rosette vertrocknend länger erhalten, als bei den anderen Arten gewöhnlich; die Behaarung ist stark, grauweißlich, etwas glänzend, sehr lange strähnig verfilzte Haare bedecken Oberseite und Unterseite; bei alten Blättern ist schließlich das Indument etwas schwächer, als langzottig zu bezeichnen. Die Ränder der Braktee sind zart, unten so breit wie der nicht sehr starke Nerv, die Zottelhaare am Rande und am Rücken sind $^1/_4$—$^3/_4$ so lang wie die Braktee; die Zottelhaare an den Kelchblättern, die ± anliegen, werden bis $^1/_2$ so lang wie diese selbst; die Röhre der offenblühenden Korolle ist 3 mm lang; der Griffel ragt sehr lang aus der Blüte heraus, ältere Antheren sind breit elliptisch bis rundlich, $1^1/_2$ mm lang, mit kleinem, stumpflich dreieckigem Apiculus; an den vorliegenden Exemplaren wurde von den drei Samenanlagen immer nur eine weiter entwickelt, zwei blieben ganz klein.

Uruguay: Punta Ballena (Arechavaleta s. n.!).

28. **Plantago ventanensis** Pilger n. sp. — Rhizoma validum ± elongatum in radicem transiens; folia ovalia vel angustiora usque lanceolata, superne brevius arcuato-cuneatim usque longe cuneatim angustata, basin versus sensim cuneatim in petiolum brevem angustum transeuntia, 11—12 cm longa, 1,5—2,5 cm circ. lata, margine integra, superne pilis longis parce villosa, subtus imprimis versus petiolum densius longe lanigero-villosa; pedunculi pauci erecti, cum spica crassiuscula praeter basin laxiorem densa, ad 12 cm longa 20 cm alti, villosi, superne densius aeque ac spicae rhachis villoso-tomentosi; bractea calycem circ. aequans vel parum brevior, lanceolato-ovata, dorso et margine villis longis inspersa, 3—3,5 mm longa; sepala latiora latius ovata, superne angustata et acutiuscula, satis inaequilatera, margine breviter, apice parum longius ciliolata, dorso pilis brevibus inter-

mixtis villis longioribus inspersa, 3 ad fere 3,5 mm longa, sepala angustiora ovalia, parum inaequilatera, margine ciliolata, dorso pilis brevibus et longioribus inspersa; flores aperti, corollae laciniae anguste ovatae, acutatae et valde acutae, 2,75—3 mm longae; ovula 3.

Die Exemplare zeigen verschiedene Entwickelung von Rhizom und Wurzel; an einem Exemplar ist ein senkrecht absteigendes Rhizom mit gleichbleibender Dicke in einer Länge von 9 cm vorhanden, dann abgerissen, an anderen Exemplaren setzt sich an ein kürzeres Rhizom eine sich verjüngende Spindelwurzel an von vielleicht 3—4 cm Länge; die Fadenwurzeln sind kräftig und lang; das Rhizom hat einen Durchmesser von 1 cm, oben auch wohl von 12—13 mm, sein Ende unter der Rosette, von Blattresten und Wollhaaren umhüllt, ist noch etwas dicker; an mehreren Exemplaren ist das Rhizom oben in zwei kurze und dicke, rosettentragende Äste geteilt, die dicht zusammen bleiben. Die Blätter sind dicklich, etwas zerbrechlich; die langen und steifen Zottelhaare auf der Blattoberseite sind am Grunde verdickt, die Unterseite zeigt auch an älteren Blättern eine dichtere grauweißliche oder graugelbliche Behaarung, besonders nach dem Stiele zu, die Haare hängen strähnig zusammen; junge Blätter sind beiderseits dicht behaart. Die Braktee hat einen sehr starken und dicken Nerven, die langen Zottelhaare sind teilweise fast so lang wie die Braktee selber; auch der Nerv der Kelchblätter ist dick, bei den breiteren ist der Rücken mit kürzeren Haaren bestreut, zwischen denen ziemlich lange steifliche Zottelhaare stehen; der etwas breitere Rand der schmalen Kelchblätter ist mit kurzen Wimperhärchen besetzt, der etwas schmälere Rand mit längeren zerstreuten Wimpern, die abgerundete Spitze mit längeren Zottelwimpern, die die halbe Länge des Kelchblattes erreichen.

Argentinien: Prov. Buenos-Aires, auf Hügeln der Sierra de Curamalal (C. Spegazzini n. 5394! — blühend im Dezember 1899[1]); Sierra Ventana, zerstreut aber nicht selten im Ventana-Stock bis oben; Botany-hill (P. G. Lorentz n. 72! — verblüht im März 1881).

29. **Plantago floccosa** Decne in DC. Prodr. XIII. 1. (1852) 723 n. 148.

Rhizoma breve crassum (ad 2—3 cm longum); folia ovalia, superne breviter arcuatim angustata, basin versus magis sensim in petiolum brevem latiusculum angustata, 8—12 cm longa, 2,5 — fere 4 cm lata, subintegra, floccoso-sericeo-lanigera; pedunculi pauci, basi arcuati, tum erecti, 10—13 cm longi, aeque ac folia lanigeri, spica 8—12 cm longa, inferne laxa, rhachis longe lanigero-villosa; bractea lanceolata 3 mm longa, dorso longe lanigero-villosa; sepala glabrescentia, ad nervum tantum parum villosula, latiora rotundato-ovata, satis inaequilatera, crassinervata, 3 mm longa, sepala angustiora ovalia, parum inaequilatera, margines praeter nervum valde crassum angusti; flores (in specim. mihi visis) clausi, corollae laciniae ovatae, acutae, fere 3 mm longae; ovula 3.

Das kurze dicke Rhizom trägt eine Anzahl dicklicher Fadenwurzeln. Die Rosette ist bis 9-blätterig; Nerven fünf oder noch zwei schwache Randnerven; die Behaarung ist weiß und seidig glänzend, die Haare sind lang und ziemlich anliegend, ± gekräuselt und strähnig zusammenhängend; sie verdecken niemals ganz die Oberfläche; an alten

---

1) Die Sierra de Curamalal oder Curumalan ist dieselbe Gegend wie die Sierra Ventana n. w. von Bahia Blanca.

Blättern wird die Behaarung oft schwächer und verliert den Seidenglanz. Die Braktee erreicht nicht ganz den Kelch, der Mittelnerv ist breit, aber nicht stark kielförmig vorspringend; der Griffel ist in den geschlossenen Blüten ganz eingeschlossen; reife Samen nicht gesehen.

Mexiko: Zwischen Tula und Tampico (Berlandier n. 2170—1832; Herb. Paris.); Prov. Huasteca, bei Tantoyuca (L. C. Ervensberg — 1858; Herb. Paris); Prov. San Luis Potosi, Las Canoas, auf grasigen Hügeln (Pringle n. 3086 — Juli 1890).

Vatke (Verh. Bot. Ver. Prov. Brandenburg XVI [1874] 51) bemerkt, daß nach Asa Gray (Contrib. I. 185) *P. floccosa* von *P. virginica* nicht spezifisch verschieden sein soll.

30. **Plantago Guilleminiana** Decne. Prodr. XIII. 1. (1852) 722 n. 145.

Rhizoma breve truncatum; folia ovalia, superne breviter anguste arcuatim vel parum longius arcuato-cuneatim vel cuneatim angustata, basin versus breviter vel longius cuneatim in petiolum brevem angustata, 6—12 cm longa, 1,7—2,7 cm lata, margine integra vel parum obtusiuscule denticulata, supra parum pilis longis inspersa, subtus imprimis ad nervos et versus petiolum densius tomentoso-villosa; pedunculi pauci erecti, 12—15 cm alti, ad basin usque longe villosi, imprimis apice dense villosi; spica densa, basi tantum laxiuscula, 5—8 cm longa; bractea calycem circ. aequans, anguste ovata, 2,5 mm longa, margine pilis longis satis rigidis ciliata, dorso pilis brevissimis vix inspersa; sepala latiora rotundata, valde inaequilatera, glabra, margine parum erosula, 2—2,25 mm longa, sepala angustiora ovalia, parum inaequilatera, margine superiore ciliolis parvis nonnullis instructa; flores clausi, corollae laciniae anguste ovatae vel ovatae, acutae, 2,5 mm longae, ovula 3, semina 2 plerumque tantum evoluta.

Die Art entwickelt ein ganz kurzes gestauchtes Rhizom mit einem Büschel kräftiger Fadenwurzeln. Die älteren Blätter der ± reichblättrigen Rosette bleiben länger erhalten und sind vertrocknet zurückgebogen, die jüngeren Blätter stehen aufrecht; Nerven fünf, oberseits als schmale Furchen kenntlich, unterseits breitlich ziemlich kräftig vorspringend; die lange Behaarung ist bräunlich, etwas seidig glänzend, besonders an jungen Blättern; diese sind dicht behaart, besonders auf der Unterseite, lange, ziemlich steife, ± anliegende Haare bilden eine filzig-zottige Decke; ältere Blätter verkahlen mehr oder weniger und sind oberseits nur schwach mit den langen Haaren bekleidet oder diese lassen abfallend nur die verdickten Basen stehen, die die Oberseite etwas rauh erscheinen lassen; die Stiele bleiben auch an älteren Blättern lang filzig-zottig behaart, ebenso bleibt die Unterseite besonders im unteren Teile stärker behaart; die langen Haare sind ± strähnig verbunden. Die Braktee hat einen breiten und kräftigen Nerven, der zarte Rand ist jederseits etwas schmäler als der Nerv; der kurze Griffel ist eingeschlossen; das jüngere Ovar zeigt drei Samenanlagen, doch werden gewöhnlich nur zwei Samen voll entwickelt; Samen dunkel rotbraun, ziemlich dick, im Umriß eiförmig-oval, vorderseits flach, 1,75 mm lang.

Süd-Brasilien: São Paulo (Guillemin cat. n. 379! — Februar 1839; Herb. Paris); (Sello n. 854).

Decaisne führt l. c. noch ein zweites Exemplar an: Rio Grande, C. Gaudichaud 1833, Herb. Imp. du Brésil n. 396. Diese Pflanze ist aber *P. tomentosa* Lam. subsp. *Schlechtendaliana* Pilger, so daß die Decaisnesche Originalbeschreibung nur zum Teil für die Art gilt. Über den Standort der Selloschen Pflanze kann folgendes gesagt wer-

den: Ein Zettel an der Pflanze trägt mit roter Schrift die n. 854, dann ist das Datum 13. III gegeben. In der Fl. Brasil. I. 1. 111 heißt es bei der Lebensbeschreibung von Sello: Plantarum itineris VI in civit. S. Paulo et Minas Geraes (1830—31) numeri cr. 1450 colore rubro labellis inscripti sunt, quorum 1—800 ad civ. S. Paulo, 800—1450 ad civ. Minas Geraes pertinent. Das Datum 13. III kann sich nur auf 1831 beziehen, da Sello im März 1830 die Reise noch nicht angetreten hatte. In dieser Zeit war sein Aufenthalt: Serra de Capanema, Faz. da Ajuda, S. Bartolomeo, S. Sebastião, Ouro Preto. *P. Guilleminiana* nach J. A. Schmidt (non Decaisne!) in Fl. Bras. VI. 4 (1878) 171 ist *P. leptophylla* Decne. C. Reiche, Flora de Chile VI. 1 (1911) 114 gibt *P. Guilleminiana* als Synonym von *P. tomentosa* Lam.

31. **Plantago refracta** Pilger in Notizbl. Kgl. Botan. Gart. u. Mus. Dahlem 49 (1912) 261. — *P. macrostachys* secus Spegazzini in Nov. Add. Fl. Patag. II. (1902) 77, non *P. macrostachys* Decne. in Prodr.

Rhizoma breve crassum, folia subcoriacea, ovalia vel oblanceolato-ovalia, superne breviter, anguste vel latius arcuatim angustata, apice ipso obtusa, calloso-incrassata et breviter refracta, inferne sensim in petiolum longiorem angustata, integra, glabra, margine tantum hic illic pilis brevibus nonnullis obsita, 20—26 cm longa, 3—4 cm lata; pedunculi erecti ad 27 cm alti, inferne glabrati, superne villosi; spica densa, basi tantum laxiuscula ad 23 cm longa; bractea ovali-ovata, 2,75—3 mm longa, margine parum ciliolulata; sepala latiora rotundata vel ovato-rotundata, inaequilatera, 2,5 mm longa, margine vix lacerulato-ciliolulata, ad nervum scaberula, sepala angustiora obovato-ovalia; flores aperti, corollae laciniae late ovatae, breviter acutatae, 2,25 mm longae; ovarium 3-ovulatum.

Eine kräftige Pflanze mit dicker Grundachse, die aber an dem vorliegenden Exemplar nicht ganz erhalten ist. Blätter 10 in der Rosette, aufrecht, von derber Konsistenz, fast lederig, nach oben zu kurz, schmal oder breiter bogig verschmälert, an der Spitze selbst stumpf, kallös verdickt und kurz umgeschlagen, die eingekrümmte Spitze mit der Spreite verwachsen, 7-nervig, die Nerven unterseits ziemlich breit flach vorspringend, auch das lockere Adernetz deutlich; auf den Stiel der Blätter kann man ca. 7—10 cm rechnen. Die Braktee erreicht beinahe den Kelch oder ist nur wenig kürzer, stumpflich, mit sehr starkem Nerven, der Rand jederseits etwas schmäler als der Nerv, kurz schwach von abstehenden Haaren gewimpert; der Nervrücken der breiteren Kelchblätter ist von ganz kurzen Härchen etwas rauh; die schmäleren Kelchblätter haben einen sehr starken keilförmigen Nerven; der Griffel ragt kurz aus der Röhre der offenen Blüten hervor; die Antheren sind etwas vor dem Ausstäuben elliptisch, 1,75 mm lang, mit sehr kurzem Apiculus, nach dem Ausstäuben bis rundlich.

Patagonien: Golfo de S. Jorge (Spegazzini s. n. — 1899).

32. **Plantago Candollei** Rapin in Mem. Soc. Linnéenne de Paris (1827) 453.

Rhizoma breve crassiusculum; folia pauca rosulata, magna, anguste ovalia ad lanceolato-ovalia, sensim superne cuneatim angustata, apice ipso obtusa, basin versus sensim in petiolum longum angustata, 25—35 cm longa, 4 cm vel parum supra lata, glabra, subintegra, vix hic illic minute calloso-denticulata; pedunculi pauci, validi, 23—28 cm alti, inferne glabri, superne aeque ac spicae rhachis parce villis inspersi; spica 20—30 cm

longa, angusta, inferne laxa, superne densa; flores parvi, bractea ovali-ovata, praeter marginem parce breviter ciliatam glabra, 2,5 mm longa; sepala latiora ovata, obtusa, parum inaequilatera, margine superne brevissime ciliolata, dorso glabra vel pilis brevissimis parce inspersa, 2,5 mm longa, sepala angustiora ovalia, satis inaequilatera; flores clausi vel aperti, corollae laciniae anguste ovatae, acutae, 2,5 mm longae, stilus in clausis parum vel non productus, antherae in apertis late ovales, demum late ellipticae, 2 mm fere longae; semina 3.

Die kräftige Pflanze entwickelt ein kurzes, fast horizontales Rhizom mit vielen dicklichen Fadenwurzeln. Die Blätter sind von derber Konsistenz; Nerven 7, schmal, aber deutlich. Die Braktee erreicht nicht ganz den Kelch, sie ist durch einen dicken Nerven gekielt, die Ränder sind schmal und zart; auch die Nerven der Kelchblätter sind dick, die Behaarung ist minimal; die Pflanzen blühen geschlossen, ein offenblühendes Exemplar lag mir nur aus dem Berliner Botanischen Garten (1835 gesammelt) vor. Die Samen sind olivgrün bis olivbraun, im Umriß oval bis eiförmig oval, vorderseits flach oder schwach konvex, 1,25 bis fast 2 mm lang.

Chile: Valparaiso (Philippi 1888); Quillota, auf feuchten Weiden an Grabenrändern, (Sammler? Herb. Paris).

Argentinien: Mendoza (Philippi); (Spegazzini n. 5397 — Februar 1901).

Die Auffassung, die ich hier von der Art habe, ist nicht ganz sicher, da mir Originalexemplare nirgends zugänglich waren. Ich gebe zunächst die Beschreibung von Rapin wieder, die in den seltenen Mém. Soc. Linn. Paris (1827) erschienen ist (Rapin Esquisse de l'Histoire naturelle des Plantaginées): 16. Plantago candollii (sic!). Foliis late lanceolatis acutis glabris, sub-7-nerviis, pedunculis pubescentibus sulcatis subcompressis, spica gracili 3—4-poll. Floribus basi remotis, bracteis et sepalis lanceolatis acutis rigidiusculis corollae lobis lanceolatis acutis rostratim conniventibus, capsula ovoidea loculis dispermis, seminibus dissepimento brevi separatis.

Hab. . . . . (V. s. Cult.).

M. de Candolle a cueilli cette nouvelle espèce au Jardin de Paris, sans nom, elle a quelque ressemblance avec la suivante. (Dies ist *P. virginica*!).

Dieses Exemplar ist im Herbar Paris nicht vorhanden, sondern nur zwei andere von Decaisne als *P. Candollei* bezeichnete Exemplare, eines, oben erwähnt, *P. Candollei* in meinem Sinne, dann ein anderes, das *P. Durvillei* ist. Die Decaisnesche Beschreibung (Prodr. XIII. 1. (1852) 722 [*P. chilensis* Desf. cat. hort. Par. p. 390, 1829, *P. Urvillei* Del. ind. sem. hort. Monspel. *P. media* Hook. et Arn. in Beech.]) bezieht sich also nur z. T. auf die Art. Die Beschreibung von Gay in Fl. Chilena V. 197 kann sich nicht auf unsere Art beziehen, da es heißt: pedunculis adscendentibus, capsula disperma. C. Reiche (Fl. de Chile VI. 1 (1911) 113) gibt keine Standorte, sondern erwähnt: En localidades húmedas desde la provincia de Tarapacá hasta Llanquihue. Ob die Beschreibung sich wirklich auf *P. Candollei* bezieht, ist nicht ganz sicher.

33. **Plantago denudata** Pilger n. sp. — Rhizoma breve crassum; folia lanceolata ad anguste ovalia, superne sensim anguste cuneatim angustata, apice ipso obtusa, basin versus sensim in petiolum longum, angustum, rarius breviorem vel brevem transeuntia, 15 ad 35 cm et ultra longa 1,5 — fere 6 cm lata, margine integra vel vix hic illic minute calloso-incrassata, glabra vel vix margine villis brevibus parum hic illic ciliata; pedunculi erecti 30—45 cm et ultra alti, inferne glabri, superne villis longi-

oribus aeque ac spicae rhachis parce obtecti; spica laxa, 20 cm vel ultra longa; bractea calycem aequans vel parum superans, lanceolata vel triangulari-ovalis, obtusiuscula, margine breviter vel brevissime ciliolata, dorso pilis brevibus parce inspersa, 3,5—4 mm longa; sepala latiora late elliptico-rotundata, apice late rotundata, satis inaequilatera, vix parum margine ciliolata vel magis conspicue imprimis ad apicem ciliolata, dorso pilis brevissimis inspersa, 2,75—3 mm longa, sepala angustiora obovato-ovalia, parum inaequilatera, aeque ac latiora pilosa, parum breviora; flores aperti, corollae laciniae late ovatae, acutatae, 1,5—1,75 mm longae, plerumque minute ciliolatae; ovula 3.

Dem kurzen dicken Rhizom mit sehr dicken, 2 mm im Durchmesser haltenden Fadenwurzeln entspringt eine Rosette von aufrechten, derben, dicklichen Blättern; die oben gegebenen Maße sind noch nicht Höchstmaße, da bei einem Exemplar die offenbar noch längeren Blätter nur zerbrochen vorliegen; öfters sind die Blätter nur kurz gestielt, in anderen Fällen kann man auf den Stiel bis zu ca. 15 cm rechnen; Nerven 5—7, unterseits ziemlich breit und kräftig vorspringend, auch die Netzadern ± deutlich; Braktee mit dickem Nerven, Rand jederseits etwas schmäler als der Nerv; der dünne Griffel ragt lang aus der kurzen Röhre hervor; Samen noch nicht ganz reif, dunkel oliv-braun, oval im Umriß, 2 mm lang.

Argentinien: Buenos Aires, Barracas al Sur, auf sumpfigen Wiesen (C. Spegazzini n. 2914! — verblüht im Februar 1902); ebenda (C. Spegazzini n. 7190 — blühend im November 1902); San Isidro, im Walde (K. Bettfreund und Isolina Köster n. 409 — Mai 1888).

34. **Plantago Stuckertii** Pilger in Notizbl. Kgl. Botan. Gart. u. Mus. Dahlem n. 49 (1912) 262.

Rhizoma breve crassiusculum, folia ovalia, superne brevius arcuato-cuneatim angustata, inferne sensim in petiolum longiorem angustata, glabra, 19—20 cm longa, 3,5—6 cm lata, margine dentibus paucis magnis obtusis, 2—6 mm longis instructa; pedunculi erecti, 24 cm alti inferne glabrescentes, superne albido-villosi; spica inferne laxa, superne densiuscula 11 cm longa; bractea ovata, obtusa, margine brevissime vix lacerulato-ciliolulata, 2 mm longa; sepala latiora rotundata, satis inaequilatera, margine brevissime ciliolulata, dorso pilis nonnullis brevissimis obsita, 2,25 mm longa, sepala angustiora ovali-elliptica; flores aperti, corollae laciniae late ovatae, 2 mm longae; ovarium 3-ovulatum.

Die Pflanze hat ein kurzes, dickliches, senkrechtes, bis 2 cm langes Rhizom, das von derben Fadenwurzeln büschelig umgeben ist. Die Blätter sind ziemlich dünn, aber biegsam, trocken nicht leicht brüchig; sie sind oval, seltener bis elliptisch, bis 6,5 cm breit, nach oben zu kurz, bis breit rundlich bogig verschmälert, auf den ziemlich langen Stiel sind bis 8 cm zu rechnen; Blätter gänzlich kahl; die Zähnelung ist stark und unregelmäßig, 4—5 Zähne an der Blattseite, gerade oder etwas nach oben gekrümmt aus breitem Grunde vorspringend, stumpf, 2—6 mm hoch und am Grunde bis 6 mm breit; an einzelnen Blättern ist die Zähnelung schwächer; Nerven 7 oder 9, schmal. Die Ährenstiele sind derb, aufrecht, gerieft, nach unten zu verkahlend, nach oben mit längeren Zottelhaaren, die Behaarung verstärkt sich allmählich nach oben zu, die Spindel der Ähre ist weißlich zottig. Braktee und Kelch der kleinen Blüten sind fast kahl; die

Braktee ist kürzer als der Kelch, durch Verbreiterung der Nerven am Grunde etwas ausgesackt; die breiteren Kelchblätter sind oben abgerundet, nur ganz wenig aus dem Nerven vorgezogen, die schmäleren Kelchblätter sind oben abgerundet, schwach ungleichseitig, mit kräftigem keilförmigen Nerven. Der Griffel ragt nur wenig aus der geschlossenen Blüte heraus, die Antheren sind klein, mit flachem Apiculus, $1^1/_2$ mm lang, oval bis (später nach dem Ausstäuben) rundlich elliptisch.

Argentinien: Cordoba, Calera, Dep. Anejos Norte (T. Stuckert n. 3781! — blühend im November 1897); bei Cordoba (T. Stuckert n. 4963 — November 1898).

Etwas zweifelhaft, aber wahrscheinlich zur Art gehörig, ist folgendes Exemplar: Argentinien: San Vincente bei Cordoba (T. Stuckert n. 7518 — blühend im Februar 1899). Die Blätter sind lang und schmal, oblanceolat, sehr lang in den Stiel verschmälert, langsamer keilförmig in die stumpfliche Spitze verschmälert, bis 35 cm lang (wovon bis 15 cm auf den Stiel) und 2,5 cm breit, schwach gezähnt, Nerven 5.

Subsp. **catamarcensis** Pilger l. c. 263. — Folia minora, 7—18 cm longa, cuneatim in petiolum brevem planum angustata; dentes in margine folii variantes, parce evoluti vel ad 2—2,5 mm longi; pedunculi ad 15 cm alti, spica inferne laxa ad 25 cm longa; bractea triangulari-ovata et sepala latiora late ovata quam in typo paulo angustiora.

Die Blätter sind nach oben ziemlich kurz, keilförmig bogig oder bogig verschmälert, die Spitze selbst ist stumpflich. Breitere Kelchblätter breit eiförmig; Blüten offen oder geschlossen blühend, geschlossene Blüten mit schmal eiförmigen, gespitzten, 2—2,5 mm langen, ein wenig gewimperten Korollenzipfeln; diese bei den offenen Blüten etwas breiter, 2 mm lang; Samen (ob voll entwickelt?) im Umriß oval, dunkel olivfarben, fein netzig punktiert, etwas über 1,5 bis fast 2 mm lang, vorderseits flach.

Argentinien: Catamarca, Quebrada de la Tala, oberhalb Catamarca (G. Hieronymus et P. G. Lorentz s. n.! — g. blühend und fruchtend im Februar 1872); Catamarca, Quebrada de Villavil bei Fuerte de Andalgalá (F. Schickendantz n. 228 — o. blühend im Februar 1876).

35. **Plantago macrostachys** Decne. in DC. Prodr. XIII. 1. (1852) 724 n. 155.

Rhizoma breve tenue; folia ovalia vel anguste ovalia, raro fere lanceolata, superne sensim anguste vel latius cuneatim vel anguste arcuato-cuneatim angustata, basin versus sensim arcuato-cuneatim in petiolum longum et angustum transeuntia, 21—30, raro ad 45 cm longa, 2,5—4, raro ad 7,5 cm lata, glabra, margine fere integra vel conspicue breviter dentata; pedunculi pauci, ad 30, raro et ad 40 cm alti, erecti, inferne glabri, superne aeque ac spicae rhachis parce villis albidulis longioribus inspersi, raro superne densius inspersi, subvillosi; spica angusta, inferne laxa, superne densiuscula ad 20, raro ad 26 cm longa; bractea basi curvata, calycem circ. aequans, lanceolato-ovata, rarius fere ovata, margine pilis brevissimis rigidulis ciliolata, ceterum glabra, 3 mm longa; sepala latiora rotundato-ovata, satis inaequilatera, margine parum vix ciliolulata, dorso ad nervum pilis brevissimis scaberula, 2,25, raro 2,5 mm longa; sepala angustiora obovato-ovalia vel ovalia, parum inaequilatera, margine parum ciliolulata, dorso scaberula; flores plerumque aperti, corollae laciniae

anguste ovatae vel ovatae, nonnunquam et late ovatae, acutae, 2—2,25, raro ad 2,5 mm longae; ovula 3.

Die Exemplare zeigen die Rhizombildung oder Bewurzelung meist nur sehr unvollkommen; soweit sich beurteilen läßt, wird keine Pfahlwurzel ausgebildet, sondern es ist ein ganz kurzes gestauchtes Rhizom oder ein etwas mehr verlängertes, dünnes, 1—3 cm langes Rhizom von einem Durchmesser von 3—5 mm vorhanden; die Fadenwurzeln sind kräftig entwickelt. Die aufrechten Blätter (ca. 7—11 in der Rosette) sind von dünner, papierartiger Konsistenz, dabei biegsam und nicht leicht zerbrechlich; der Stiel ist ziemlich gut von der Spreite abgesetzt, man kann auf ihn ca. 9—14 cm Länge rechnen; die älteren sowie auch die jungen Blätter sind völlig kahl; die Zähnelung ist meist deutlich, 6—7 spitzliche kleine Zähne springen auf jeder Seite meist nicht über 1 mm vor, durch weite und flache, aber doch deutlich bogige Buchten voneinander getrennt; an dem größten vorliegenden Exemplar der Art mit 45 cm Blattlänge sind die Zähne etwas stumpflich, bis 3 mm lang; Nerven 5 und gewöhnlich 2 schwache Randnerven, unterseits deutlich vorspringend, auch die grobmaschige Netznervatur ist unterseits gut kenntlich. Die Braktee hat einen kräftigen Nerven, der Rand ist jederseits etwas schmäler als der Nerv; die breiteren Kelchblätter sind oben breit gerundet, nur aus dem Nerven ein wenig stumpflich vorgezogen; der Nerv ist im Vergleich zu den verwandten Arten relativ schwach, bei den schmäleren Kelchblättern dagegen dick keilförmig; die Röhre der Blumenkrone ist 2,5 mm lang, die Zipfel tragen hier und da kurze Wimperhärchen, ältere Antheren sind breit elliptisch mit schwach 3-spitzigem Apiculus, 1,5 mm oder etwas darüber lang; reife Samen wurden nur bei der folgenden Varietät beobachtet.

Uruguay: Montevideo (Arsène Isabelle n. 50! — 1838; Herb. Paris); Ufer des Flusses Pando (Gibert — o. blühend im Oktober 1869); Montevideo (Fruchard; Herb. Paris, o.); Canelon chico (B. Berro n. 4785 — o. blühend im November 1907).

Var. **brachypus** Pilger nov. var. — Folia anguste ovalia vel ovato-lanceolato vel ovalia vel late ovalia vel ovata, superne cuneatim vel late cuneatim angustata, basin versus cuneatim vel late arcuato-cuneatim in petiolum brevem angustata, ad 11—14 cm longa, 2—3,5 cm lata, subintegra vel parum denticulata.

Die Blätter sind meist etwas dicklicher als beim Typus, fast dünn lederig; sie stehen bis 20 in der Rosette. Die Ährenstiele sind 13—23 cm hoch, die Ähre erreicht 17—27 cm Länge; die Stiele sind nach oben zu öfters etwas dichter behaart als beim Typus. Samen 3 in der Kapsel, im Umriß oval, rotbraun bis dunkelbraun, vorderseits flach, 2 mm oder etwas darüber lang.

Uruguay: Umgegend von Montevideo (Arechavaleta — o. blühend im November); desgl. an feuchten Standorten (o. blühend im Januar); (M. Fruchard — g. fruchtend; Herb. Paris).

Anm. In Nov. Addend. Fl. Patagon. II. (1902) 77 (aus Anal. Socied. Científica Argent.) beschreibt C. Spegazzini eine var. *subandina* von *P. macrostachys*, von der mir kein Material vorlag. Es kann wohl kaum eine Varietät der Art sein. Ich gebe im folgenden die Diagnose des Autors:

469. *Plantago macrostachys* Dcsn. var. *subandina* Speg.

Hab. In uliginosis secus Carren-leofú, aest. 1899—900 (N. Illin).

Obs. Varietas recedens statura minore, foliis oblanceolatis (8—12 cm long. = 1,5—2 cm lat.) magis membranaceis glaberrimis integerrimis obscure viridibus sed petiolo et margine saepius intense violaceis, 5—7-ner-

vibus, scapis folia aequantibus v. parum superantibus (10—14 cm long. = 1,5 mm crass.) glabris, quarta parte supera excepta purpurascente et canopubescente, spicis cylindraceis (4—5 cm long. = 5 mm diam.), axi pubescente, bracteis sepalisque obscure atro-purpureis carinatis glaberrimis.

36. **Plantago subnuda** Pilger in Notizbl. Kgl. Bot. Gart. u. Mus. Dahlem n. 49 (1912) 260. — *P. hirtella* secus Asa Gray in Syn. Fl. N. Americ. II. 1. (1878) 392, non *P. hirtella* Kunth.

Rhizoma breve crassum; folia crassiuscula, subcoriacea, ovalia vel obovato-ovalia vel elliptica, superne breviter arcuato-cuneatim vel longius cuneatim angustata, inferne sensim in petiolum longiorem vel breviorem angustata, 8—19 cm longa, 2,5 ad 4 cm lata, margine leviter remote denticulata, glabra vel villis nonnullis albidis vix inspersa; pedunculi validi ad 19 cm longi; spica densa, 8 cm longa; bractea ovato-ovalis, praeter marginem vix ciliolatum glabra, 3,5 mm longa; sepala latiora rotundato-ovata, obtusa, inaequilatera, glabra, 3 mm parum superantia, sepala angustiora ovalia, 3 mm longa; ovarum 3-ovulatum; flores clausi, stilus ± exsertus; corollae laciniae anguste ovatae, acutae, 3 mm longae.

Die Art entwickelt ein kurzes und dickes, abgestutztes Rhizom mit derben gebüschelt stehenden Fadenwurzeln. Die aufrechten Blätter sind ziemlich derb, lederig häutig, nach oben zu kurz bogig oder länger breit oder schmäler keilförmig verschmälert, an der Spitze selbst etwas stumpflich; der Rand zeigt 6—7 kleine Zähne auf jeder Seite, zwischen denen kaum Buchten bemerkbar sind, die Zähne sind breit und stumpflich, gerade oder etwas nach vorn oder rückwärts gerichtet, höchstens bis 1 mm vorspringend; Blätter gänzlich kahl oder kürzere weißliche Zottelhaare schwach verstreut; Nerven 7, aber nur 5 deutlicher, unterseits schmal vorspringend, 2 Randnerven schwach. Ährenstiele wenige, etwas bogig ansteigend, kräftig, ziemlich stark gerieft, nach unten zu verkahlend, nach oben zu mit weißlichen anliegenden, ziemlich straffen Haaren bedeckt, auch die Ährenspindel dicht behaart; die dichte, nur nach unten zu etwas lockere Ähre hat an den vorhandenen Exemplaren noch nicht ihre volle Länge erreicht. Der Kelch ist kahl, die Blüten sind geschlossen.

Kalifornien: An der Küste, von der San Francisco Bai südwärts (nach Asa Gray); Monterey County, Pacific Grove, in Pinuswäldern (Heller n. 6764 — jüngere Blüten im März 1903!); San Francisco (Haydens Surv. of U. S. Territ. 1877; coll. J. D. Hooker et A. Gray; Herb. Kew).

Ich hielt die Art zuerst für *P. Durvillei* Del. sec. Fisch. et Mey., die p. p. aus Kalifornien stammen soll; die Gartenexemplare, die ich im Petersburger Herbar unter dieser Bezeichnung fand und die erst 1851 gesammelt waren, sind aber *P. Candollei* Rap.; Originalexemplare von Fischer und Meyer waren nicht vorhanden, so daß die Bestimmung ganz zweifelhaft bleibt. A. Gray in Syn. Fl. N. America II. 1. (1878) 392 führt die Art als *P. hirtella* H. B. K.. auf und gibt als Synonym: *P. Durvillei* var. *Californica* Fisch. et Mey. Ind. Sem. Petrop. Letzterer Varietätsname existiert gar nicht; es heißt bei der Beschreibung von *P. Durvillei* Del. l. c. (vergl. *P. pachyneura*): Hab. in Chile et in Nova California. Ferner ist synonym *P. virginica* var. *maxima* A. Gray Bot. of California I (1876) 611 (unter *P. hirtella* l. c. 392). Ebenso *P. hirtella* nach Jepson, Fl. Western Middle Calif. II. ed. (1911) 391.

37. **Plantago Pflanzii** Pilger in Notizbl. Kgl. Bot. Gart. u. Mus. Dahlem 49 (1912) 261.

Rhizoma breve indivisum vel etiam breviter ramosum, rosulam sterilem lateralem procreans; folia subcoriacea, anguste ovalia vel ovalia, superne arcuato-cuneatim angustata, inferne sensim in petiolum latum breviorem late vaginantem angustata, ad 20 cm longa, 3—4 cm lata, margine subintegra vel parum obtusiuscule dentata, villis brevioribus ± adpressis parum inspersa, margine saepius quasi albido-ciliata; pedunculi erecti ad 26 cm alti, laxe villis longioribus obsiti; spica densa basi tantum laxiuscula ad 16 cm longa; bractea ovato-ovalis, 2,5 mm longa, margine ciliolata, dorso pilis rigidulis obsita; sepala latiora lata, fere rotundata, 3,25 mm longa, margine superne brevissime ciliolata, sepala angustiora ovalia, 2,75 mm longa; flores aperti, corollae laciniae late ovatae, 2 mm vel parum supra longae; capsula 3-sperma, semina 2—2,25 mm longa.

Eine kräftige Pflanze mit kurzer, abgestutzter, senkrechter Grundachse, der ein dichtes Büschel starker Fadenwurzeln entspringt; gelegentlich ist die Achse verzweigt, doch sind die Zweige ganz kurz, so daß die Nebenrosette mit der Hauptrosette in dichtem Zusammenhang bleibt. Die lederig-häutigen Blätter stehen bis 10 in der Rosette, der Rand ist ungezähnt, nur hier und da etwas wellig und mit kleinen knöpfchenartigen Vorsprüngen, oder jederseits springen 3—4 stumpfliche Zähne mit ganz flachen Buchten vor, die bis $1\frac{1}{2}$ mm hoch werden; die Blätter tragen sehr zerstreut ziemlich anliegende, kürzere, weißliche Zottelhaare, die nur am Rande etwas dichter stehen, so daß dieser durchschnittlich wie weißlich gewimpert erscheint; von der Blattlänge von 13—20 cm sind 7—8 cm oder an anderen Exemplaren nur 2—6 cm ungefähr auf den Stiel zu rechnen; Nerven 7, unterseits schmal vorspringend, die Netzadern ± deutlich. Ährenstiele wenige, kräftig, gerieft, locker, mit langen weißlichen Zottelhaaren besetzt, ebenso die Ährenspindel. Die Braktee ist stumpflich, kürzer als der Kelch, der Nerv ist verhältnismäßig nicht dick, die Ränder zart, jederseits etwas breiter als der Nerv, von ziemlich steifen Zotteln gewimpert, der Nervrücken ist mit kürzeren oder längeren steifen Haaren schwach bestreut; die breiteren Kelchblätter sind ziemlich stark ungleichseitig, der Nervrücken ist mit kurzen steifen Härchen schwach besetzt; die schmäleren Kelchblätter sind ähnlich behaart, nur wenig ungleichseitig, oben abgerundet; die Antheren der offenen Blüten sind elliptisch, $1\frac{3}{4}$—2 mm lang, mit 3-zackigem Apiculus; die Samen im Umriß oval, olivgelb—olivbraun, mit flacher Vorderseite.

Bolivien: Palca-La Paz, Huancapampa an Bachrand bei 3650 m ü. M. (K. Pflanz n. 442 A! und 444 C. — blühend im Februar 1910); an Grabenrand bei 3700 m (K. Pflanz n. 321 — abgeblüht im Juli 1909).

Var. **chamaeclina** Pilger nov. var. — Parva, folia crassiuscula, ovalia vel ovato-elliptica, breviter in petiolum latum brevem angustata, 3—3,5 cm longa; pedunculi pauci 5 cm longi, adscendentes, spica 3—4 cm longa.

Die sehr kleine Pflanze hat eine niederliegende Rosette; die Behaarung der Blätter von weißlichen Zotteln ist sehr zerstreut, nur auf der Unterseite an den Nerven etwas reichlicher; die Zähnelung ist mehr oder weniger ausgeprägt, gelegentlich sind die stumpfen niedrigen Zähne stumpf zweispitzig. Die Braktee und der Kelch sind 3 mm lang, die Wimpern der Braktee sind kürzer und etwas starrer als beim Typus; die Wimperung der Kelchblätter ist kurz, auf dem Rücken sind etwas längere steife Haare ± verstreut; die Korollenzipfel sind sehr breit eiförmig.

Bolivien: La Paz (O. Buchtien n. 2987).

Var. **grandidens** Pilger nov. var. — *P. rectirostris* Wallr. ms. ex Walpers in Verh. Kais. Leop. Carol. Akad. XIX Suppl. 1 (1843) 401; *P. tomentosa* secus Walpers l. c., non *P. tomentosa* Lam.

Folia latiora ad elliptica vel late elliptica, saepius breviter in petiolum latum angustata, 5—8, rarius 8 ad 15 cm longa, ± villosula vel fere glabrescentia, saepissime prominenter dentata; pedunculi arcuato-adscendentes vel basi tantum parum arcuati, 7—19 cm longi, spica inferne ± laxa 4—19 cm longa; bractea ± villosa, saepe villis longioribus copiose inspersa; sepala latiora rotundato-ovata vel late ovata, nonnunquam superne parum angustata, $2^3/_4$—3 mm longa; flores clausi, laciniis corollae anguste ovatis vel ovatis, 2,5 mm longis, vel flores aperti, laciniis corollae late ovatis, 1,75—2 mm longis.

Die Zähnelung des Blattes ist meist stark entwickelt, aber unregelmäßig, auch am selben Blatte in Länge und Form sehr ungleich, Zähne wenige an der Blattseite, nach vorwärts gebogen oder gerade, breiter oder schmäler, von breit dreieckiger bis schmal linealisch-dreieckiger Form, bis 3—5 mm lang, die Ährenstiele steigen meist stark gebogen an.

Bolivien: La Paz, 3700 m ü. M. (O. Buchtien s. n.); ebenda (Miguel Bang n. 156 — 1890).

Peru: Puno (Meyen — 1831); an der Lima-Oroya-Bahn, Tal von Huillacachi, südwestlich von Matucana, am Rande eines Bewässerungsgrabens, 2370—3000 m ü. M. (Weberbauer n. 172 — Dezember 1901); Anden von Peru (L. Savatier, Exped. de la Magicienne n. 479 — o. u. g., blühend und fruchtend im April 1877; Herb. Paris.

Endlich liegt noch ein von Pflanz (Palca-La Paz, Huancapampa, 3650 m, Wiese) unter n. 446 E gesammeltes Exemplar vor, das ich zu der var. *grandidens* stellen möchte, das aber durch eine neben dem kräftigen Wurzelbüschel entwickelte Spindelwurzel von 7 cm Länge ausgezeichnet ist. Der Sammler, dem auch schon der Unterschied seiner beiden Arten (*P. Pflanzii* und *P. tomentosa* subsp. *affinis*) in bezug auf die Wurzelbildung auffiel, bemerkt hier: »Vielleicht handelt es sich um eine Hybride.« Ich möchte dies dahingestellt sein lassen, unmöglich wäre es bei dem häufigen Vorkommen offen blühender Pflanzen nicht.

Var. **Hauthalii** Pilger nov. var. — Folia circ. ovalia, breviter in petiolum brevem angustata, 4—6 cm longa, villis brevioribus inspersa; pedunculi ± arcuatim adscendentes, 5—7 cm longi, spica densa ad 4 cm longa; bractea ovata, 2,5 mm longa, margine breviter tantum ciliata; sepala latiora lata, rotundata, saepius brevissime e nervo obtusiuscule producta, 2—2,5 mm longa, sepala angustiora late elliptica; corollae laciniae late ovatae, acutiusculae, 1,5—1,75 mm longae, tubus 2,5 mm longus.

Eine kleine Hochgebirgsvarietät mit stark entwickeltem, dickem, kurz abgestutztem Rhizom mit sehr starken und langen Fadenwurzeln; die Blätter sind an den Exemplaren schlecht gepreßt, sie sind anscheinend immer nur kurz in den ganz kurzen Stiel verschmälert, einige kurze und stumpfe Zähne sind hier und da erkennbar. Die Antheren der herausragenden Staubblätter sind breit elliptisch, 1,5 mm lang.

Bolivien: Über Chuquiaguillo bei La Paz, 4000—4800 m ü. M. (R. Hauthal n. 195 — o. blühend im Dezember 1905 und Januar 1906).

Var. **mollior** Pilger nov. var. — Folia numerosa rosulata, ovalia vel late ovalia, superne breviter arcuatim angustata, basin versus sensim cuneatim in petiolum longum vel brevius late cuneatim vel arcuato-cuneatim in petiolum breviorem angustata, ad 19—32 cm longa, 4—5 cm lata, margine subintegra vel parum undulato-denticulata vel distincte irregulariter dentata, dentibus obtusis vel subacutis ad 2 mm circ. longis, supra et subtus villis longis albidis copiose inspersa, subtus ad nervos densius villosa, vel supra demum ± glabrescentia, juniora copiose villosa; pedunculi 12—20 cm longi, superne aeque ac spicae rhachis pilis albidis patentibus villosi, juniores dense tomentoso-villosi, spica inferne valde laxa, superne densior 12—20 cm longa; bractea ovali-ovata, dorso et margine pilis longis rigidulis copiose inspersa, 3—3,5 mm longa, sepala latiora rotundato-ovata, obtusiuscula, satis inaequilatera, margine superne breviter ciliolata, dorso pilis brevibus vel parum longioribus rigidulis inspersa, 3,5 mm longa, sepala angustiora obovato-ovalia, vix inaequilatera, margine pilis brevibus vel parum longioribus sparse ciliolata; corollae laciniae anguste ovatae, acutae, 2,5 mm longae; semina 3.

Kräftige Pflanzen mit etwas verlängertem, schrägem Rhizom, das an den Exemplaren bis 4—5 cm Länge erhalten ist, von Blattbasen und Wolle dick bekleidet. Die Blätter sind dünnhäutig, aber ziemlich biegsam, verschieden lang gestielt; bei den bis 30 cm langen Blättern sind bis 10—15 cm auf den Stiel zu rechnen, bei den kürzeren ca. 4—7 cm; Nerven 7, unterseits deutlich vorspringend. Die Braktee erreicht nicht ganz den Kelch, ihre Haare sind bis halb so lang wie die Braktee selbst oder sogar noch etwas darüber; an der Spitze der breiteren Kelchblätter stehen neben der kurzen Wimperung manchmal etwas längere Haare. Die Blüten bilden einen Übergang von der offenen zu der geschlossenen Form; die Zipfel sind zwar aufrecht, aber die Röhre ist vom Fruchtknoten frei, 3 mm lang; der Griffel ragt heraus, während die kleinen Antheren nicht hervorsehen; die Samen sind olivgrün bis sehr dunkel olivgrün, im Umriß unregelmäßig oval, vorderseits flach oder schwach konvex, fein netzig punktiert, 2 mm oder etwas darüber lang.

Bolivien: La Paz, 3650 m ü. M. (O. Buchtien n. 3268! — blühend und fruchtend im Februar 1912); La Paz, 3750 m ü. M. (O. Buchtien n. 2989 — blühend im März 1910).

Während die typischen Exemplare der Varietät vom Typus der Art sich leicht unterscheiden, neigen andere Exemplare mehr zu diesem hin und sind besonders nur noch durch die Behaarung unterschieden.

38. **Plantago Cumingiana** Fisch. et Mey. Ind. III. Sem. Hort. Petropol. Animadv. Botan. (1837) 44. — Descr. reimpr. in Linnaea XII (1838) Litt. Ber. 104.

Rhizoma perbreve crassiusculum; folia ± erecta, ovali-lanceolata vel anguste ovalia vel ovalia superne satis sensim anguste cuneatim vel anguste arcuato-cuneatim angustata, obtusiuscula, basin versus sensim in petiolum brevem vel longiorem latiusculum angustata, 10—26 cm longa, 2,2—3,5 cm lata, margine subintegra vel parum undulata vel dentibus paucis brevibus obtusis instructa, villis brevibus cinereo-albidis satis copiose supra

et subtus inspersa, ad petiolum glabrescentia, vel parce tantum praeter nervos subtus villosos inspersa; pedunculi pauci erecti, inferne parce villis cinereo-albidis longioribus ± adpressis inspersa, superne aeque ac spicae rhachis densius villosi vel villoso-tomentosi, 10—25 cm alti; spica inferne valde laxa, superne demum laxiuscula, 7—15 cm longa; bractea calycem haud aequans, anguste ovata vel triangulari-ovata, margine pilis rigidulis longioribus subciliata, dorso parce villis inspersa, 2,5—3 mm longa, nervus valde crassus; sepala latiora late vel etiam rotundato-ovata, vix vel parum inaequilatera, glabra vel dorso pilis rigidulis brevissimis parce inspersa, margine nonnunquam parce erosulo-ciliolulata, 2,75—3 mm longa, sepala angustiora anguste ovalia vel ovalia, glabra praeter marginem saepe superne brevissime vel breviter parce ciliolatum; flores clausi vel aperti, corollae laciniae in apertis ovatae vel late ovatae, acutatae, 2,5 mm longae, in clausis anguste ovatae vel ovatae, longius acutatae, 3,5 mm longae; ovula 3.

Der Stamm ist an den vorliegenden Exemplaren ganz verkürzt, mit den Scheidenresten bis 2 cm breit, mit langen braunen Haaren bedeckt; die Fadenwurzeln sind lang und kräftig. Die Blätter stehen nur zu wenigen oder bis 20 in der Rosette; sie sind papierartig dünn, ziemlich biegsam, oder von etwas derberer Konsistenz; die Nerven sind oberseits fein eingedrückt, unterseits springen sie schmal etwas vor. Die Randhaare der Braktee sind ca. 1/3 so lang wie diese selbst, der Rücken ist schwach mit ebenso langen oder kürzeren Haaren besetzt; die Antheren der herausragenden Staubblätter sind eiförmig bis breit eiförmig, 1,75 mm lang; Samenanlagen immer drei; gut entwickelte Samen waren an den Exemplaren nicht vorhanden.

Chile: (Cuming, Herb. Petersburg; g.); Concepcion de Chile (D'Urville; o.); bei Talcaguano (A. von Chamisso — 1815; o.); Valdivia, an Wegen (O. Buchtien — 1898; g.).

Var. **minor** Pilger n. var. — Plantae parvulae; folia lanceolata vel lanceolato-ovalia vel ovalia vel elliptico-ovalia, superne breviter late cuneatim vel longius anguste cuneatim angustata, basin versus breviter in petiolum brevem angustata, 2—7 cm longa, 0,6—fere 2 cm lata, pilis brevioribus parce villosula vel glabrescentia usque glabra; pedunculi pauci vel usque 10, parvi, arcuatim adscendentes, breviter albidulo-villosuli, 3—7 cm longi, spica densiuscula vel densa 1,5—4 cm longa; bractea 2,75 mm longa, sepala latiora 2,5—3 mm longa, late ovata, parce margine ciliolulata, corollae laciniae ovatae vel late ovatae 2,5 mm longae.

Die kleinen Pflanzen entwickeln einen verhältnismäßig kräftigen kurzen Stamm, der von reichlicher Wolle bedeckt ist, die Fadenwurzeln sind stark und lang. Die Samen sind dunkel olivgrün, im Umriß breit oval, fein punktiert, 1,75 bis fast 2 mm lang.

Chile: (Ochsenius, ohne nähere Angaben im Herbar Berlin); Valdivia, an Wegen (O. Buchtien — 1896 und 1899).

Die Art ist von Fischer und Meyer nach Exemplaren aus dem Petersburger Garten beschrieben worden; im Herbar Petersburg fand ich kein Originalexemplar aus dieser Zeit. Mit der Beschreibung stimmt neben anderen ein nicht benanntes Exemplar von Cuming im Petersburger Herbar überein. Ferner geben die Autoren in der Beschreibung als Synonym: *P. tomentosa* Cham. in Linnaea I p. 169 (p. p.); als *P. tomentosa* wurde von Chamisso das Exemplar von Talcaguano bestimmt.

Ganz unrichtig ist die Auffassung der Art bei DECAISNE im DC. Prodr. XIII. 1 (1852) 723, der als Vaterland angibt: Mexiko (BERLANDIER 308). Dieses Exemplar fand ich im Herbar Paris nicht vor; dagegen eine andere von DECAISNE als *P. Cumingiana* bezeichnete Pflanze: Herb. Berlanderianum Texano-Mexicanum n. 2502. Diese ist *P. rhodosperma*, ein großes Exemplar mit starken Zähnen.

Zu *P. Cumingiana* ziehe ich zwei von PHILIPPI beschriebene Arten:

1. *P. Foncki* Phil. Anal. Univ. de Chile, Santiago XCI (1895) 259. — *P. tomentosa* Lam. var. *Fonckii* (Phil.) Reiche Flora de Chile VI. 1 (1911) 115.

Das Originalexemplar, das ich im Herb. Santiago einsehen konnte, ist schlecht, ohne Rhizom. Die Blätter sind schmal oval, nach oben schmal bogig verschmälert, an der Spitze selbst etwas stumpflich, nach unten zu langsam in einen längeren Stiel verschmälert, 18—19 cm lang, 3 cm oder etwas darüber breit, ganzrandig oder mit nur angedeuteter stumpfer Zähnelung, zerstreut mit kurzen weißlichen Zotteln behaart, unterseits an den Nerven etwas stärker zottig. Der Ährenstiel ist bis 25 cm hoch, nach unten zu verkahlend, nach oben zu allmählich grauweißlich zottig; die Ähre ist am Exemplar noch jung. Die Braktee überragt den Kelch und ist bis 4—4,5 mm lang, lanzettlich-eiförmig, am Rande kräftig gewimpert, auf dem Nervrücken mit längeren abstehenden steifen Haaren bestreut. Die breiteren Kelchblätter sind 3 mm oder etwas darüber lang, breit eiförmig, wenig ungleichseitig, am Rande ganz kurz fein gewimpert, auf dem Nervrücken schwach mit kurzen steifen Haaren bestreut; die schmäleren Kelchblätter sind oval, am äußeren Rande fein gewimpert; das Exemplar blüht offen, die Zipfel der Korolle sind eiförmig, 2,75 mm lang; Samenanlagen 3 (bei REICHE l. c. die falsche Angabe, daß 4 Samenanlagen vorhanden sind).

Chile: Prov. Llanquihue, östlich Puerto Montt.

2. *P. calbucana* Phil. l. c. 252. REICHE bemerkt bei n. 15 *P. virginica* (l. c. 118): »Observacion. Con alguna duda agrego al tipo polimorfo de *P. virginica* la *P. calbucana* Phil.« Ich halte das Typusexemplar der Art, das ich im Herbar Santiago einsehen konnte, für ein schlecht entwickeltes Exemplar von *P. Cumingiana*. Die Pflanze hat einen kurzen dicken Stamm mit dicken Fadenwurzeln. Die niederliegende Rosette besteht aus vielen kleinen, schlecht erhaltenen schmalen Blättern, die 3—4 cm lang sind und langsam in einen kurzen und breiten Stiel sich verschmälern; die Behaarung besteht aus zerstreuten kürzeren ± anliegenden Zotteln. Die Ährenstiele sind zahlreich, ansteigend, nur ca. 2 cm lang, die Ähre ist etwa ebenso lang. Die Braktee erreicht nicht ganz den Kelch, sie ist etwas über 2 mm lang, schmal eiförmig bis eiförmig, an den Rändern von längeren Haaren gewimpert; die breiteren Kelchblätter sind 2,25 mm lang, breit- bis rundlich-eiförmig, ziemlich ungleichseitig, am Rand nach oben zu mit einzelnen kurzen Härchen, auf dem Nervrücken mit zerstreuten kurzen steifen Haaren; die schmäleren Kelchblätter sind obovat-oval, nach oben zu mit einzelnen kurzen Wimpern am Rande; das Exemplar blüht ganz geschlossen, die Zipfel der Korolle sind schmal eiförmig bis eiförmig, kaum gespitzt, 2,25 mm lang, häufig einer der inneren bedeutend kleiner und schmäler als die anderen; die Kapsel ist 3-samig (PHILIPPI gibt fälschlich an: ovario quadriovulato), gut entwickelte Samen sind nicht vorhanden.

Chile: Bei Calbuco (FR. ALBERT — Februar 1892).

39. **Plantago carrenleofuensis** Spegazzini, Nov. Addend. ad Fl. Patagon. Pars II (1902) (An. de la Sociedad Cientifica Argentina) 78.

Rhizoma brevissimum crassiusculum; folia anguste ovalia ad oblanceolato-ovalia, cuneato-arcuatim ad arcuatim rarius longius cuneatim superne angustata, inferne arcuato-cuneatim vel longius cuneatim in petiolum brevem, angustum angustata, 5—10 cm longa, 10—25 mm lata, integra, glabrescentia, subtus ad nervos tantum parum villosa vel villis brevibus albi-

dulis ubique ± inspersa; pedunculi erecti vel ± arcuati 5—15 cm alti, superne villosi; spica densiflora, rarius imprimis inferne laxa, 4—10 cm longa; bractea calycem aequans, triangulari-ovata, 3—3,25 mm longa, nervo crassissimo instructa, margine longe ciliata, dorso pilis plerumque minoribus inspersa; sepala latiora elliptica ad rotundata, satis inaequilatera, crassinervata, 2,5—2,75 mm longa, margine parcissime erosulo-ciliolata, dorso ad nervum pilis brevissimis vel longioribus ± inspersa vel glabrata, ceterum scaberula, sepala angustiora ovalia, parum inaequilatera, margine hic illic ciliolata, dorso pilis brevibus inspersa 2,25—2,5 mm longa; flores clausi, corollae laciniae ovatae, breviter angustatae, vel anguste ovatae et longius angustatae, acutae, 2,75—3 mm longae; semina 3.

Das sehr kurze Rhizom ist mit starken Fadenwurzeln versehen. Die Blätter stehen nicht sehr zahlreich in der Rosette und sind von derber Konsistenz, die Spitze selbst ist stumpflich; Blätter ganzrandig oder mit einzelnen stumpflichen, kurzen Zähnen, schwach behaart, die jüngeren Blätter sind mit kürzeren steiflichen, weißlichen Zotteln bestreut, die älteren sind ebenfalls noch schwach zottelig oder oberseits kahl, nur hier und da am Rande und dann unterseits an den Nerven schwach mit Zotteln versehen; Nerven 5, unterseits ziemlich breit schwach vorspringend. Die straffen Ährenstiele und Ähren überragen meist die Blätter beträchtlich, die Stiele sind gerieft, nach unten zu verkahlend, nur mit einzelnen Zotteln, nach oben zu und an der Ährenspindel wird die weißliche oder grauweißliche Zottelbehaarung dichter. Die Braktee ist etwas spitzlich, mit zartem Rande, der von langen abstehenden, weißlich glasigen, ziemlich steifen Haaren gewimpert ist, auf dem Nervrücken stehen ± kürzere Haare; der dicke Nerv der breiteren Kelchblätter hebt sich an der Spitze etwas als stumpfliches Spitzchen ab, das aber nicht höher als die Braktee ist; die Blüten sind geschlossen, der Griffel ist eingeschlossen oder tritt nur kurz hervor; Samen dunkel olivgrün, oval im Umriß, vorderseits flach oder etwas konvex, fein grubig punktiert, 1,75 bis fast 2 mm lang.

Süd-Argentinien: Am Carrenleofú auf höher gelegenen Weiden (N. Illin — Januar 1900, v. specim. a cl. Spegazzini commissum!); San Carlos de Bariloche am Lago de Nahuel Huapu, 770 m ü. M. (Gobernacion del Rio Negro (O. Buchtien n. 127 — blühend und fruchtend im Februar 1905).

40. **Plantago gigantea** Decne. in DC. Prodr. XIII. 1. (1852) 724 n. 154; J. A. Schmidt in Fl. Brasil. VI. 4 (1878) 172.

Elata; folia maxima, ovalia vel anguste ovalia, superne sensim angustata, apice ipso obtusa, basin versus sensim in petiolum latum angustata, 40—67 cm longa, 7,5—10,5 cm lata, margine parum denticulata, glabra; pedunculi validi, erecti, distincte striato-sulcati, ad 70 cm alti, inferne glabrescentes, superne aeque ac spicae rhachis laxe canescenti-villosi, juniores densius villosi, subtomentosi; spica ad 50 cm longa, laxiuscula, basin versus laxa; bractea lanceolata, obtusiuscula, praeter pilos breves nonnullos ad marginem glabra, 3,5—4 mm longa; sepala latiora rotundata, e nervo brevissime acutato-producta, margine brevissime parce eroso-ciliolata, dorso scaberula vel pilis brevissimis parce inspersa, 3,5 mm longa, sepala angustiora obovato-elliptica; flores aperti, corollae laciniae late ad rotundato-ovatae, acutae, 2,5 mm longae, tubus 3,5—4 mm longus; ovula 3.

Das Rhizom ist an den vorliegenden Exemplaren nicht voll erhalten, anscheinend wird ein kurzes Rhizom entwickelt. Die Blätter sind aufrecht, sehr groß, auf den nicht deutlich abgesetzten Stiel, der etwa 12—20 mm breit ist, kann man etwa 11—20 cm rechnen; der Rand zeigt nur schwache Zähnelung oder ist streckenweise, besonders nach unten zu ungezähnt, oder aber deutlicher gezähnt; die Zähne springen kurz abgesetzt vor, ohne daß der Rand zwischen ihnen merklich konkav ist, und sind kallös, stumpf, häufig etwas rückwärts gewandt, sehr klein oder 1—2 mm lang; Nerven 9, oberseits schmal schwach vorspringend, unterseits deutlicher, ziemlich breit, Netzaderung deutlich etwas vorspringend. Die Brakteen haben einen sehr starken Nerven und nur schmale Ränder; die Antheren sind groß, elliptisch, 2,75 mm lang, mit dreieckigem Apiculus.

Brasilien: Rio Grande (Herb. Imp. du Brésil n. 397; C. Gaudichaud 1833; Herb. Paris); (Sello n. 2990).

Über den Standort des Selloschen Exemplares läßt sich nichts Näheres ausmachen. In Fl. Brasil. I. 1. 110 heißt es: Plantarum . . . itineris V (1821—29) a Montevideo usque S. Paulo numeri primarii 1—2993 literam d antepositam ferunt, numeri posteriores 2994—6019 literis carent. Hier ist n. 2990 schon ohne d, doch kann keine andere Sellosche Reise in Betracht kommen, da sich sonst keine so hohen Nummern finden.

41. **Plantago valida** Pilger n. sp. — Rhizoma breve horizontale; folia erecta valde elongata, lanceolata, superne sensim cuneatim angustata, apice ipso obtusiuscula, basin versus sensim sensimque in petiolum valde elongatum satis angustum angustata, ad 60 cm longa, ad 3,5—3,75 cm lata, subintegra parum undulata, supra et subtus villis albidulis satis elongatis, ± adpressis parce inspersa; pedunculi validi ad 40 cm alti, inferne glabrescentes, superne aeque ac spicae rhachis pilis longis canescentibus villosi, spica laxiuscula, inferne valde laxa ad 35 cm longa; bractea calycem fere aequans, triangulari-lanceolato-ovata, margine pilis longioribus et brevioribus parce inspersa, dorso ad nervum crassum parce pilis brevibus inspersa, 3—3,5 mm longa; sepala latiora e basi rotundato-ovata parum angustata, satis inaequilatera, praeter marginem vix brevissime ciliolatum glabra, 3—3,25 mm longa; sepala angustiora anguste ovalia, parum inaequilatera, margine brevissime ciliolulata; flores clausi, corollae laciniae ovatae, acutatae 3—3,5 mm longae; ovula 3.

Von der Art ist nur ein Exemplar, eine halbierte Pflanze vorhanden; das kurze Rhizom ist horizontal; es ist aber nicht ganz erhalten und es ist nicht ganz sicher, ob nicht eine Wurzel ausgebildet wird. Die Blätter sind von etwas dicklicher Konsistenz, aber trocken zerbrechlich; auf den langen, aber nicht abgesetzten Stiel kann man fast die Hälfte der Blattlänge rechnen. Die kräftigen Ährenstiele sind drehrund, ± gefurcht. Die Braktee hat einen derben Nerven, die zarten Ränder sind jederseits etwas breiter; die breiteren Kelchblätter sind aus dem breiten Grunde, besonders an der einen Seite, etwas verschmälert und aus dem Nerv ein wenig stumpf gespitzt; der Nerv ist nicht sehr breit; die schmäleren Kelchblätter sind oben abgerundet oder nur ganz wenig aus dem Nerven vorgezogen; reife Samen nicht vorhanden.

Ecuador: Bei Quito, in Gebüschen (Sodiro n. 127/7a).

42. **Plantago accrescens** Pilger in Notizbl. Kgl. Bot. Garten u. Mus. Dahlem n. 49 (1912) 259.

Elata, rhizomate valido, crasso, horizontali vel fere verticali; folia elongata basi vaginantia, angusta, lanceolata, superne sensim cuneatim an-

gustata, inferne sensim in petiolum longiorem angustata, 25—40 cm longa, 25—30 mm lata, glabra, integra; folia in rosula inferiora minora, sensim accrescentia; pedunculi adscendentes validi ad 40—45 cm alti inferne glabrescentes, superne villosi; spica ad 15 cm longa laxiuscula; bractea lanceolato-ovata, parum margine ciliolata, 2,75—3 mm longa; sepala latiora rotundata vel rotundato-ovata, dorso ad nervum parum breviter pilosula, 3 mm longa, sepala angustiora obovato-ovalia, 2,5 mm longa; flores aperti, corollae laciniae ovatae, acutae, 2,5 mm longae; ovarium 3-ovulatum.

Kräftige Pflanzen mit dickem Rhizom mit starken Fadenwurzeln; das Rhizom ist an den Exemplaren 4—5 cm lang und erreicht 2 cm im Durchmesser. Die Blätter sind aufrecht und umgreifen mit verbreiterten starken Scheiden die Spitze der Grundachse; sie sind dicklich, aber trocken ziemlich leicht brüchig; nach oben zu verschmälern sie sich sehr langsam keilförmig, die Spitze selbst ist etwas stumpflich; nach dem Grunde zu sind sie sehr langsam keilförmig in einen längeren flachen und breiten Stiel verschmälert, auf den man 10—15 cm Länge rechnen kann; die Blätter nehmen in der Rosette allmählich an Größe zu, die unteren sind vielleicht nur 8—10 cm lang, kürzer gestielt, oval bis oval-lanzettlich, dann folgen allmählich die längeren und schmäleren Blätter; der Rand zeigt höchstens die Andeutung einiger stumpflicher Zähnchen; Nerven 7, oberseits als schmale Riefen kenntlich, unterseits kräftig und ziemlich breit vorspringend; Blätter, wenigstens die erwachsenen, gänzlich kahl, nur an einigen jungen Blättern waren gelegentlich kürzere, ziemlich steife Haare schwach verstreut zu finden. Die starken Ährenstiele steigen ± bogig oder gewunden an; sie sind gerieft, nach unten zu kahl, nach oben zu schwach mit grauweißlichen Zotteln bedeckt, die nach der Ähre zu und an ihrer Spindel dichter werden; die Ähre ist verhältnismäßig kurz, unten locker mit einzelstehenden Blüten, nach oben zu dichter. Die Braktee hat einen kräftigen Nerv; der Rand ist jederseits so breit wie der Nerv und von kurzen Zotteln ziemlich schwach gewimpert; der Nerv ist schwach mit kurzen steifen Haaren besetzt; die breiteren Kelchblätter sind stark konkav, ziemlich stark ungleichseitig, an der Spitze kurz zusammengezogen und aus dem Mittelnerv kurz stumpf vorgezogen, der Rand ist ein wenig eingerissen oder eingerissen-gewimpert; die schmäleren Kelchblätter sind wenig ungleichseitig, an der Spitze kurz verschmälert und aus dem starken Nerven etwas vorgezogen; alle Exemplare blühen offen, mit kurzer Röhre über dem Fruchtknoten, die Zipfel sind stark zurückgebogen; reife Samen nicht vorhanden.

Argentinien: Rioja, Sierra Famatina, beim Pié de la Cuesta oberhalb Vallecito (Hieronymus et Niederlein n. 744! — Januar 1879); Cordoba, Sierra Achala, am Fuß der Gigantes (Hieronymus s. n. — Dezember 1878); Catamarca, La Banda (Spegazzini s. n. — Dezember 1909).

43. **Plantago bicallosa** Decne., in DC. Prodr. XIII. 1 (1852) 725 n. 160.

Rhizoma brevissimum truncatum; folia ovalia vel oblanceolato-ovalia, superne breviter arcuatim vel arcuato-cuneatim angustata, basin versus arcuato-cuneatim ad cuneatim in petiolum brevem angustata, 5,5—9,5 cm longa, 1,5—2 cm lata, margine integra vel vix obtuse calloso-denticulata, supra villis albidis longioribus inspersa, subtus imprimis ad nervos densius inspersa; pedunculi pauci, arcuati, 9—10 cm longi, inferne villis albidis parce inspersi, superne, aeque ac spicae rhachis densius longe villosi; spica densiuscula, basi laxa 4—6 cm longa; bractea anguste triangulari-ovata, acutiuscula, 3,5 mm longa, margine breviter pilis rigidulis ciliata; sepala

latiora late ovata, superne angustata, parum inaequilatera 3 mm fere longa, margine brevissime ciliolata, dorso pilis brevissimis inspersa, sepala angustiora anguste ovalia ad ovalia, parum inaequilatera, 2,5 mm longa, margine ciliolata, dorso pilis paucis brevissimis inspersa; flores aperti, corollae laciniae ovatae vel late ovatae, acutatae, hic illic ciliolatae, 2,25—2,5 mm longae; ovula 3.

Das Rhizom ist sehr kurz und trägt kräftige Fadenwurzeln. Die Blätter stehen bis 12—15 in der Rosette, ihre Zottelhaare sind ziemlich steif, breit, ± anliegend und erscheinen glasig; auch jüngere Blätter sind, wenn auch reichlicher, doch nicht dicht behaart; Nerven 5, unterseits deutlich. Die Braktee hat einen breiten Nerven, der zarte Rand ist jederseits etwas schmäler als der Nerv; die Brakteen der unteren Blüten sind öfters etwas länger, bis 4—4,5 mm; der Griffel ragt wenig heraus; jüngere Antheren oval, Apiculus gut entwickelt, oben etwas ausgerandet, so daß zwei stumpfe Spitzchen entstehen, 2,25 mm lang; ältere Antheren waren an dem Exemplar nicht vorhanden, alle abgefallen; Samen ?.

Brasilien: Minas Geraes, Summit of Serra de Piedade (Rudade nach Decaisne) (Gardner n. 5137; Herb. Paris); Rio de Janeiro, auf Campos der Serra dos Orgãos, 1900 m ü. M. (Ule n. 4352 — blühend im Oktober 1896).

Anm.: J. A. Schmidt in Fl. Bras. VI. 4 (1878) 174 führt die Art unter den Species incertae sedis auf.

Var. **angustifolia** Pilger nov. var. — Tenuis, folia lanceolata, superne sensim anguste cuneatim angustata, apice ipso obtusiuscula, basin versus sensim in petiolum angustum angustata, 4—8 cm longa, 7—10 mm lata, saepe parum brevissime denticulata, pedunculi cum spica foliis (in specim.) breviores.

Die Pflanze blüht geschlossen, die kleine Ähre hat reife Samen; von den drei Samenanlagen werden meist nur zwei in der Kapsel entwickelt; sie sind rotbraun, ziemlich unregelmäßig oval bis eiförmig-oval im Umriß, vorderseits flach, 1,5—1,75 mm lang, fein grubig punktiert.

Rio de Janeiro oder Minas: (Glaziou n. 16360 — 1887).

44. **Plantago hirtella** Kunth in Humb. et Bonpl. Nov. Gen. et Spec. II (1817) 187 (vel 229) t. 127.

Rhizoma breve in radicem brevem tenuem transiens vel radix nulla; folia anguste ovalia vel ovalia vel anguste obovato-ovalia, superne breviter raro longius arcuatim vel arcuato-cuneatim angustata, apice ipso obtusiuscula, inferne sensim cuneatim in petiolum brevem vel elongatum transeuntia, 7,5 ad 20—25 et (raro) 30—34 cm longa, 3,5—5,5 cm lata, subintegra vel parum undulato-denticulata, fere glabrescentia vel supra villis albidis brevioribus vel longioribus parce vel satis inspersa, ad petiolum et subtus imprimis ad nervos plerumque densius inspersa, juniora densius villosa; pedunculi 2—5, erecti, vel inferne arcuati, tum erecti, plerumque cum spica folia longius vel longe superantes, raro eis aequales, sulcato-striati vel fere laeves, 12—40 cm alti, inferne parce villis longioribus albidis inspersi, superne densius inspersi vel aeque ac spicae rhachis ± dense villosi, spica

saltem inferne vel ubique laxa vel imprimis inferne valde laxa, 13—25 cm longa; bractea satis angusta, triangulari-lanceolata vel ovato-lanceolata, 2,25—2,5 mm longa, pilis brevibus patulis dorso et margine parce inspersa, nervus crassus ac margines teneri aequilatus vel latior; sepala latiora late vel rotundato-ovata, inaequilatera, apice abrupte angustata et e nervo ± acutata, 2,25—2,75 mm lata, pilis brevibus dorso ad nervum parce inspersa, margine vix vel parce erosulo-ciliolulata, sepala angustiora ovalia, ± inaequilatera, crassinervata, apice et ad marginem angustiorem minute ciliolata; flores clausi vel aperti, corollae laciniae in clausis anguste ovatae, acutatae et acutissimae, 2,75 mm longae; in apertis ovatae vel late ovatae, 2,25—2,5 mm longae; semina 3.

Die relativ dünne Hauptwurzel bleibt oft länger erhalten, ist dann aber nur kurz und wird von adventiven Wurzeln aus der Stammbasis an Länge übertroffen, häufig ist ein starkes Büschel solcher Fadenwurzeln vorhanden; an vielen Exemplaren ist von der Hauptwurzel nichts mehr zu erkennen, dagegen ein kurzes, ± horizontales Rhizom entwickelt, das nur dünn ist und ca. 1,5—3 cm lang wird. Die Blätter stehen ca. 7—12 in der Rosette; sie sind ± aufrecht, dünn und trocken zerbrechlich; die Länge des Stieles variiert beträchtlich, an einigen Exemplaren sind die Blätter nur kurz gestielt, an anderen kann man auf den Stiel ca. 5—10, selbst bis 13 cm rechnen; die Zähnelung ist nur sehr schwach oder fast gar nicht ausgeprägt, öfters ist der Rand etwas wellig gezähnelt oder stumpfe kleine Zähne stehen entfernt; Nerven 5—7, oberseits wenig deutlich, unterseits schmal vorspringend, Netznerven unterseits ± deutlich. Die Braktee erreicht im allgemeinen nicht ganz die Länge des Kelches, kann aber auch an unteren Blüten den Kelch etwas überragen; die breiteren Kelchblätter sind breit, nach der Spitze zu plötzlich verschmälert und zugespitzt, indem der Nerv nur von einem schmalen Rand begleitet ist; die Zuspitzung ist bei den Exemplaren in sehr verschiedenem Grade ausgeprägt; die Antheren der offenen Blüten sind 2 mm lang, vor dem Öffnen oval, nachher elliptisch, mit breitem und niedrigem etwas emarginatem oder crenulatem Apiculus; die Samen sind im Umriß ziemlich breit, etwa elliptisch, aber öfters recht unregelmäßig, vorderseits flach, meist nicht sehr dick, olivbraun bis dunkelbraun oder fast schwarzbraun, 1,25—höchstens 1,75 mm lang.

Brasilien: Rio die Janeiro (Rudio; g., o.); (Luschnath, im Herb. Berol., ohne weitere Angaben; nach I. Urban in Fl. Bras. sammelte L. in Rio und Bahia); Espirito Santo, Engenheiro Reve (A. Robert, in Exp. Percy-Sladen — g. fruchtend im Februar 1903); Rio Grande do Sul (M. Isabelle — 1835; Herb. Kew; Herb. Paris).

Paraguay: Villa Encarnacion (K. Bettfreund n. 172; g.).

Argentinien: Misiones, Yaboti-guazu, Cabeceras del Rio (Pepiri-Mini) San Pedro (G. Niederlein — blühend und fruchtend im Juni 1886); Misiones, auf Weiden bei »Campo grande« (Spegazzini n. 18971 — g. fruchtend im Februar 1907); Misiones, Layado bonito (Spegazzini n. 17171, ebenso); Sierra de Tucuman, Siambon (P. G. Lorentz — g. verblüht im März 1872).

Bolivien: Prov. Tomina, Dept. Chuquisaca, feuchte Wiesen bei Pomabamba (Weddell n. 3846; Herb. Paris); Süd-Yungas, Sirupaya, bei Yanacachi im tiefen Waldschatten auf feuchtem Boden (O. Buchtien n. 358 — g. fruchtend im November 1906); Prov. Larecaja, am Sorata, an Bächen

an schattigen Plätzen, 2300—2900 m (Mandon n. 535 — g., 1857; Herb. Kew.; Herb. Petrop.); Sorata (R. S. Williams n. 2425 — g. blühend und fruchtend im April 1901; Herb. Buchtien); Cotaña am Ilimani, 2450 m (O. Buchtien — o. und g. blühend im November 1891); La Paz, 3700 m (O. Buchtien — g. blühend im April 1910).

Ecuador: Auf grasigem Gelände im interandinen Gebiet (Sodiro n. 127/9 — o. und g., 1871).

Columbien: Turbaco (J. Goudot — 1844; Herb. Paris); an schattigen Orten um Popayan, 1600—2000 m (F. C. Lehmann n. 4562; g.).

Venezuela: Wegrand auf dem Galipan bei Caracas, 1950 m (Preuss n. 1921 — g. fruchtend im Oktober 1899).

Costarica: Sandelaria (?) (C. Hoffmann n. 813 — g. fruchtend im Juli 1857); Rasen des Parkes des Observatoriums San José, 1130 m (H. Pittier et Th. Durand n. 8872 — blühend und fruchtend im Juli 1894).

Guatemala: Dept. Huehuetenango, Jacaltenango, an schattigen Wegrändern (Seler n. 3262 — fruchtend im September 1896); Dept. Verapaz, Coban, 1100 m (H. v. Tuerckheim n. 94 — g. fruchtend im Juni 1885).

Mexiko: (Sartorius; o.); auf Grasland bei Jalapa und S. Andres (Schiede n. 115; g.); Real del Monte (Ehrenberg).

Forma **minor**. — Minor et tenuior; folia brevius petiolata, brevius inferne angustata, 4—8, rarius ad 15 cm longa, sparse pilosa; pedunculi breves, adscendentes, cum spica 8—20 cm longi; flores clausi.

Mexiko: Veracruz, Umgebung von Jalapa, auf Triften, 1400 m (R. Endlich u. 1659 — blühend und fruchtend im Februar 1907).

Guatemala: Dept. Jalapa, Laguna de Ayarza, 2600 m (Heyde et Lux n. 4058 — September 1892).

Costarica: Vulkan Irazu (C. Hoffmann n. 142a — blühend im Februar 1854); Weiden im Zentralgebiet (Aquacaliente, S. José usw.) (Pittier et Durand n. 140 — Februar 1888); Cartago (Juan J. Cooper n. 5905 — Oktober 1887); Desamparados (Pittier et Durand n. 1338 — September 1889).

Columbien: Santa Marta (Purdie — 1845; Herb. Kew.).

In der Beschreibung seiner *P. hirtella* gibt Kunth an: »In Regno Peruviano? Capsula bilocularis? loculis dispermis«. In der Tafel sind 4 Samen abgebildet. Das einzige von Kunth als *P. hirtella* bezeichnete Exemplar sah ich im Herbar Paris; es ist ziemlich schlecht, die größeren Blätter alle unvollkommen; die Zeichnung muß verbessert worden sein. Die Blätter sind ziemlich kurz und breit gestielt. Die Pflanze ist so aufgeklebt, daß man nicht sehen kann, ob eine Spindelwurzel vorhanden ist. Die Samen sind allermeist aus den Kapseln ausgefallen, eine Kapsel zeigte aber deutlich das Vorhandensein von 3 und nicht von 4 Samen.

Decaisne (in DC. Prodr. XIII. 1. (1852) 723 n. 149) gibt bei *P. hirtella* an: Chile (Bertero, Gay, Cuming). Das ist alles nicht richtig. Dagegen ist *P. leptophylla* Decne. (l. c. 723 n. 146) = *P. hirtella*. Die 3 von Decaisne l. c. aufgeführten Exemplare vergl. oben bei *P. hirtella*. Der Autor bemerkt: ovario 4-ovulato. Das ist nicht richtig; bei dem Exemplar Weddell 3846 konnte ich 3 Samenanlagen konstatieren. Ferner ziehe

ich zu *P. hirtella* noch *P. Schiedeana* Decne. (l. c. 723 n. 147). Decaisne gibt bei *P. Schiedeana* l. c. an: Orizaba, Galeotti n. 1420, *P. tomentosa* Schiede n. 72. Die beiden Exemplare Galeotti n. 1419 und 1420 im Pariser Herbar sind kleine Exemplare von *P. hirtella*, die nach der f. *minor* hinneigen; Schiede n. 72 möchte ich zur var. *Galeottiana* rechnen; die Blätter sind kurz und breit gestielt, gänzlich verkahlend, die breiteren Kelchblätter sind gerundet, fast kahl.

Synonym zu *P. hirtella* ist dann *P. Guilleminiana* nach J. M. Schmidt in Fl. Brasil. VI. 4 (1878) 171, nicht nach Decaisne in Prodromus.

Endlich ist mit *P. hirtella* noch zu vereinigen *P. cantagallensis* A. Zahlbr. in Itin. Princip. S. Coburgi, Botan. Ausbeute II. (1888) 56, t. 11, fig. A. Die Art ist mir nur nach Beschreibung und Abbildung bekannt, doch zweifle ich nicht an der Übereinstimmung. Das Original (Brasilien, Rio de Janeiro, Cantagallo, in Urwäldern an Straßenrändern coll. II. 288) ist ein sehr großes Exemplar: scapi stricti . . . . . 60—80 cm longi, spicae . . . . . 20—40 longae.

Ob unter *P. virginica* L. var. *hirtella* (Kunth) O. Ktze. Rev. Gen. II (1891) 532 wirklich unsere Art verstanden ist, ist zweifelhaft.

Zu *P. hirtella* sind folgende Varietäten zu rechnen:

1. Var. **janeirensis** Pilger n. var. — Folia breviora, ovalia, superne breviter arcuatim vel cuneato-arcuatim angustata, inferne sensim in petiolum satis angustum et brevem angustata, 12—18 cm longa, 2,5—4 cm lata; pedunculi 20 cm longi, spica laxa 15—30 cm circ. longa.

Blätter bis 10 in der Rosette, von den Blütenständen bedeutend überragt; die Behaarung von kürzeren oder längeren Zotteln ist auch an den älteren Blättern, besonders an den Nerven, noch deutlich ausgeprägt. Die Ähre ist nach unten zu sehr locker, die einzelnen Blüten stehen in großen Abständen; die Samen sind hell oder dunkler braunrot, im Umfang elliptisch, ziemlich dick, 2 mm oder fast 2 mm lang.

Die Varietät ist schwach vom Typus verschieden.

Brasilien: Rio de Janeiro, Tijuca (Glaziou n. 4940! — g. blühend und fruchtend im Oktober 1871); Serra da Estrella (Sello n. 87 — o. fruchim Oktober 1814).

2. Var. **denticulata** Pilger n. var. — Folia ovalia vel late ovalia, superne breviter arcuatim vel late cuneato-arcuatim angustata, basin versus sensim in petiolum brevem angustata, ad 20 cm longa, ad 5,5 cm lata, distincte irregulariter dentata; pedunculi ad 22 cm longi, spica ad 43 cm longa, imprimis inferne laxa.

Von der Varietät lag nur ein Exemplar vor, das kräftig und hochwüchsig eine starke Rosette von ± aufrechten Blättern trägt. Diese haben jederseits 6—7 stumpfliche Zähne, die aus breiter Basis 1—1,5 mm hoch sind; alte Blätter zerstreut zottelig, an den Nerven unterseits dicht zottelig. Die Blütenstände sind kräftig, an der Basis gebogen, dann aufrecht; die Ähre ist nach unten zu sehr locker mit ganz getrennten Blüten.

Brasilien: Bei Blumenau auf einem Felde (E. Ule n. 1069! — g. blühend und fruchtend im Oktober 1888).

3. Var. **glabrescens** Pilger n. var. — *P. tomentosa* Lam. var. *glabrescens* Schlechtd. ms. ex Schmidt in Fl. Brasil. VI. 4 (1878) 172.

Folia anguste ovalia vel obovato-elliptica vel fere elliptica, superne longius arcuato-cuneatim vel breviter arcuatim vel late arcuatim angustata,

basin versus satis longe vel brevius arcuato-cuneatim in petiolum brevem angustata, 15—28 cm longa, ad 6,5 cm lata, demum glabrescentia praeter villos breves subtus ad nervos; pedunculi cum spica folia plerumque parum superantes; bractea margine parum breviter ciliata, 2—2,5 mm longa; sepala latiora rotundato-ovata, apice brevissime angustata, 2,25—2,5 mm longa, sepala angustiora fere aequilatera vel parum inaequilatera; corollae laciniae 2—2,5 mm longae.

Uruguay: Montevideo (Sello d. 51) (das Exemplar trägt nur die Bezeichnung d. 51; nun heißt es bei der Lebensbeschreibung Sellos in Fl. Bras. I. 110: »Plantarum itineris V (1821—29) a Montevideo usque S. Paulo numeri primarii 1—2993 literam d antepositam ferunt.« Unsere n. 51 ist also wahrscheinlich bei Montevideo gesammelt); Montevideo, an den Ufern des Baches El Pantanoso (Gibert 370 — o. und g. blühend und fruchtend im Dezember 1860); Vera (M. B. Berro n. 194 — o. blühend im Oktober 1898); am Pando (Gibert n. 371 — g. blühend im November 1864); Concepcion del Uruguay (P. Lorentz n. 341 pp. (mit *P. tomentosa*) — o. blühend im Oktober 1875).

4. Var. **platensis** Pilger n. var. — Rhizoma breve horizontale vel verticale, radix nulla; folia lanceolato-ovalia ad ovalia, superne arcuato-cuneatim ad arcuatim vel longius cuneatim angustata, apice ipso obtusiuscula, basin versus sensim in petiolum plerumque longiorem, raro brevius in petiolum breviorem angustata, 20—34 cm longa, 3—6 cm lata, margine integra vel vix hic illic minute calloso-incrassata, glabra; pedunculi validi erecti 30—45 cm alti, inferne glabrescentes, superne pilis rigidulis brevioribus vel longioribus obsita; spica ad 20—25 cm longa, inferne laxa vel valde laxa, superne densa, rhachis pilis longis villosula; bractea lanceolato-ovata ad ovato-ovalis, margine parce breviter ciliata, 3—3,5 mm longa; sepala latiora rotundata, satis inaequilatera, parum e nervo medio obtuse producta, margine brevissime eroso-ciliolata ceterum glabra vel nonnunquam dorso pilis paucis brevissimis inspersa, 3—3,25 mm longa, sepala angustiora ovalia parum ad formam obovatam vergentia, parum inaequilatera, margine ut latiora ciliolulata; flores clausi vel aperti, corollae laciniae in clausis anguste ovatae, acutatae, 3 mm longae, in apertis ovatae ad late ovatae, acutae, 2,5 mm longae.

Kräftige Pflanzen mit kurzem, abgestutztem Rhizom mit derben Fadenwurzeln; viel gelbe Wolle am Grunde der Blätter. Die Blätter sind von derber Konsistenz, fast lederig, oder etwas dünner und biegsam, aufrecht, ± zahlreich in der Rosette, der Stiel ist meist wenig von der Spreite abgesetzt, man kann auf ihn 5—10 cm an Länge rechnen; Nerven 7, selten auch 9, unterseits deutlich ziemlich breit hervortretend; die Verschmälerung nach der Spitze zu ist kürzer oder länger, bei kurzer Verschmälerung ist dann die Spitze noch fast caudat vorgezogen. Die kräftigen Ährenstiele sind nach oben zu von anliegenden, ziemlich steifen Haaren grauweißlich. Die Braktee erreicht etwa den Kelch an Länge und hat einen sehr starken Nerven, der etwas breiter als die zarten Ränder ist; der Nerv der Kelchblätter ist gleichfalls stark, die breiteren Sepalen sind

an der Spitze nur ganz wenig aus dem Nerven stumpflich vorgezogen, die schmäleren sind etwas ungleichseitig an der Spitze verschmälert, indem der schmälere Rand ganz in dem Nerven verläuft.

Argentinien: Las Conchas bei Buenos Aires, auf feuchtem Standort (C. Bettfreund und Isolina Köster n. 682! — g. blühend im November 1889); nicht überall, hauptsächlich nach Isidro, Conchas hin (dies. n. 436, 680 und 685); Buenos Aires, Barrancas al Sur, auf sumpfigen Wiesen (Spegazzini n. 7190a — o. blühend im November 1902).

Zwergexemplare der Varietät sind: Spegazzini n. 5402, 5403 (Isla Santiago bei La Plata). Bei n. 5402 sind die Blätter nur 4—5 cm lang, die Ährenstiele nur 2—3 cm lang, die Ähre 2—3 cm, oder die Blätter bis 7 cm lang, Stiele und Ähre je 5 cm; bei n. 5403 sind die Blätter bis 14 cm lang, die Blütenstände ebenso lang, davon bis 8 cm auf die Ähre.

5. Var. **brachypus** Pilger n. var. — Folia late ovalia, superne breviter cuneatim vel arcuato-cuneatim angustata, basin versus breviuscule arcuato-cuneatim in petiolum brevem latum angustata, 15—20 cm longa, ad 5 cm lata; pedunculi pauci; bractea 2,75—3 mm longa, margine parce ciliata, nervo valde lato; sepala latiora 2,5—2,75 mm longa, dorso ad nervum pilis brevissimis parce inspersa, sepala angustiora obovato-ovalia, parum inaequilatera; corollae apertae laciniae ovatae vel late ovatae, acutatae, acutae, 2,5 mm longae.

Mir sind nur einige Exemplare vom selben Standort bekannt, mittelstarke Pflanzen mit 6—7 breiten Blättern in der Rosette. Die Behaarung von zerstreuten Zotteln ist auch an älteren Blättern deutlich. Die Blütenstände sind 30 cm hoch, aber noch nicht voll entwickelt; die Ähre ist nach unten zu locker; die Blüten sind offen; ältere Antheren sind elliptisch, kurz und abgerundet, am Grunde eingeschnitten, mit verhältnismäßig langem (0,25 mm) und schmalem, gleichmäßig breitem Apiculus, 2,25 mm lang, jüngere Antheren sind schmäler, 2,5 mm lang.

Uruguay: Cuareim (M. B. Berro n. 2899! — blühend im Oktober 1902).

6. Var. **longispica** Pilger n. var. — Folia ovato-elliptica, superne sensim late cuneatim angustata, apice ipso obtusiuscula, basin versus late arcuato-cuneatim in petiolum brevem latum angustata, 10—12 cm longa, 4 cm circ. lata, subintegra, vix dentibus minutis nonnullis obtusiusculis praedita, supra et subtus villis brevibus albidulis accumbentibus inspersa; pedunculi elati, erecti vel basi parum arcuati, 25 cm circ. alti, inferne glabrescentes, superne aeque ac spicae rhachis pilis albidulis ± accumbentibus hirsuto-villosi; spica ubique laxa 31—34 cm longa; bractea calycem haud aequans, triangulari-lanceolato-ovata, pilis paucis rigidulis brevibus margine ciliata, 2,25—2,5 mm longa; sepala latiora ovata vel late ovata, superne angustata, satis inaequilatera, 2,5—2,75 mm longa, brevissime parum margine ciliolata, dorso pilis brevissimis rigidulis paucis inspersa, sepala angustiora anguste ovalia, superne parum angustata, subacuta, parum inaequilatera, margine parum ciliolata; flores clausi, corollae laciniae anguste ovatae, acutatae, 2,5—2,75 mm longae; semina 3.

Die Varietät liegt nur in einem Exemplare vor, an dem kein Rhizom oder Wurzel erhalten ist, auch die Rosette ist nicht ganz vorhanden. Die Blätter verschmälern sich nach der Spitze langsam fast gerade; sie sind etwas biegsam, von dünner, papierartiger Konsistenz; die schwache Behaarung ist unterseits ein wenig reichlicher als oberseits; Nerven 5 und 2 schwache Randnerven, oberseits schmal und fein etwas eingedrückt, unterseits etwas vorspringend, die Netzmaschen unterseits deutlich. Die Schäfte überragen die Rosette weit. Der Nerv der Braktee und der Kelchblätter ist verhältnismäßig nicht stark; die breiteren Kelchblätter sind nach oben stark verschmälert, spitz zulaufend; die Ähren des Exemplares sind verblüht, mit fast reifen oder reifen Samen, doch sind noch die geschlossenen Korollen mit rudimentären Antheren erhalten; Samen im Umfang oval, hell, gelblich-braun, auf der Vorderseite flach, fein netzig-grubig punktiert, 1,75—2 mm lang.

Argentinien: Tucuman, auf Hügeln der Sierra de Acufama, 1800 m (Spegazzini n. 16180! — fruchtend im Juni 1906).

7. Var. **mollior** Pilger n. var. — Folia ovalia vel elliptica, basin versus brevius in petiolum brevem latum angustata, 12—17 cm longa, 3—4 cm lata, densius quam in typo villosa, et adulta saepe longe albido-villosa, margine saepius parum denticulata.

Die Behaarung ist durchschnittlich bedeutend stärker als im Typus, so daß auch noch ältere Blätter weißlich langzottig erscheinen; die kräftigen bis 40 cm hohen Blütenstände überragen die Blätter weit.

Mexiko: Orizaba, Maltrata (Kerber n. 254! — ganz verblüht im Januar 1883); Fortin, an der Eisenbahn (? Veracruz bis Mexiko?) (Kerber n. 235a — blühend im März 1893).

8. Var. **veratrifolia** (Decne.) Pilger. — *P. veratrifolia* Decne. in DC. Prodr. XIII. 1 (1852) 721 n. 139.

Folia ovalia, superne satis breviter arcuato-cuneatim angustata, basin versus sensim cuneatim in petiolum longum angustum angustata, 18—27 cm longa, ad 6 cm lata, subintegra, glabrescentia, subtus ad nervos tantum et parce ad marginem villis brevibus inspersa, vel ad nervos subtus densius villosa, supra villis parce inspersa; bractea angusta, lanceolata, parce pilosa; sepala latiora late ovata, acutato-angustata, dorso ad nervum pilis brevibus inspersa, 3 mm longa, sepala angustiora anguste ovalia, fere aequilatera, corollae laciniae anguste ovatae, 3 mm longae, ovula 3.

Die Blätter sind von dünner Konsistenz; 7 Nerven, unterseits deutlich vorspringend, auch die grobmaschige Netznervatur ± deutlich. Blütenstände wenige; der Stiel ist 15—30 cm hoch, schwach mit anliegenden langen, weißlichen Zotteln bekleidet, die Ähre ist 13—25 cm lang, nach unten zu locker. Decaisne gibt in der Beschreibung an: ovario 4-ovulato; dies ist falsch.

Mexiko: Orizaba, 2600 m (Galeotti n. 1422 — g. blühend im Juni bis Oktober 1840; Herb. Paris); Orizaba (Bourgeau n. 2564 — g. blühend im Juli 1866; Herb. Paris, Kew, Petersburg).

9. Var. **Galeottiana** (Decne.) Pilger. — *P. Galeottiana* Decne. in DC. Prodr. XIII. 1. (1852) 726 n. 164.

Rhizoma breve crassiusculum; folia ± numerosa rosulata, ovali-ellip-

tica, superne breviter arcuatim vel late cuneatim angustata, basin versus aequaliter in petiolum brevem latum angustata vel rarius longius cuneatim in petiolum parum longiorem angustata, subintegra vel vix parum denticulata, 5—17 cm longa, 2,5—4,5 cm lata, glabrescentia vel fere omnino glabra vel sparse villis inspersa vel raro laxe villosula; pedunculi pauci vel numerosiores, arcuato-adscendentes vel basi arcuati, tum recti, 6—12 cm longi, juniores dense villosi, adulti inferne fere glabrescentes, superne, aeque ac spicae rhachis ± albido-villosi, spica densiuscula 6—18 cm longa; bractea ovali-lanceolata, 2,5—3 mm longa, ad marginem et dorso ad nervum villis brevioribus inspersa; sepala latiora late vel rotundato-ovata, apice parum angustata, parum e nervo producta, 2,5—fere 3 mm longa, dorso ad nervum pilis brevibus vix vel magis copiose inspersa, sepala angustiora ovalia, fere aequilatera; flores plerumque aperti, corollae-laciniae in apertis ovatae vel rotundato-ovatae, 1,75—2 mm longae, in clausis anguste ovatae, 2—2,75 mm longae.

Die meisten Exemplare der Varietät sind vom Typus (*P. Schiedeana* = *P. hirtella*) ziemlich leicht zu unterscheiden, doch sind die Unterschiede alle nur relative und bei einigen Exemplaren nur schwer festzuhalten; die Blätter sind durchschnittlich derber, kürzer verschmälert, kürzer und breiter gestielt und kahler, die ansteigenden Ährenstiele sind kürzer, die Ähren blühen meist offen, die breiteren Kelchblätter sind weniger nach oben verschmälert.

Die Blätter stehen meist zahlreich in der Rosette und sind ± niederliegend; Nerven 5 (oder noch 2 ± deutliche Randnerven) unterseits schmal deutlich vorspringend, auch das ziemlich großmaschige Adernnetz etwas hervortretend. Braktee, Kelch und die herausragenden ca. 2 mm langen Antheren sind meist ± blauviolett gefärbt. Gelegentlich finden sich Exemplare mit Übergangsformen von geschlossenen zu offenen Blüten; die Blütenzipfel sind nicht zurückgeschlagen, klaffen aber etwas auseinander und lassen die ziemlich großen Antheren ein wenig heraustreten, während die Griffel lang heraustreten; Samen 3, zuerst hell-oliv, dann dunkel-braunoliv, 15 mm lang.

Mexiko: Real del Monte, 2600 m (GALEOTTI n. 1427; Herb. Paris); Real del Monte (EHRENBERG n. 54 — o. und g.); Ufer des Baches Pedregal bei San Angel im Tal von Mexiko (E. BOURGEAU n. 182 — o. und g. blühend im Mai 1865; Herb. Paris); Berg Desierta Vieza, Tal von Mexiko (E. BOURGEAU n. 1128 — o. blühend und verblüht im Oktober 1865; Herb. Paris); Puebla, Straße von Mexiko (ARSÈNE n. 433 — o. blühend im August 1906); Tal von Mexiko, 2400 m (C. G. PRINGLE n. 6420 — o. blühend und verblüht im August 1896); bei Mexiko, Sümpfe bei Tlalpan, 2400 m (C. G. PRINGLE n. 9503 — o. blühend im Juni 1901); Oaxaca, Sierra de San Felipe, quellige Wiesen bei 3300 m (C. G. PRINGLE n. 4904 — g. verblüht und fruchtend im September); Hidalgo, feuchte Stellen bei den Trinidad Iron Works, 1800 m (C. G. PRINGLE n. 13175 — o. blühend im Juni 1904); Hidalgo, bei Zacualtipan (E. SELER n. 165 — o. blühend im Mai 1888); Chihuahua, Sierra Madres bei Colonia Garcia, 2600 m (C. H. T. Townsend and M. C. BARBER n. 51 — o. blühend im Juni 1899).

DECAISNE gibt für *P. Galeottiana* die beiden Exemplare GALEOTTI n. 1427 und 1425 an; im Pariser Herbar fand ich die (oben erwähnte) Nummer GALEOTTI 1427, dann ein

Exemplar GALEOTTI n. 1421 (Terre froide. Oaxaca, 7—9500), das von DECAISNE als *P. Galeottiana* bezeichnet war. Dieses letztere Exemplar, das recht schlecht ist, halte ich für *P. hirtella* (*P. Schiedeana*); die Blätter sind schmal oval, in einen dünnen Stiel verschmälert, nach der Spitze ziemlich langsam verschmälert, 13—14 cm lang, 2,3—2,6 cm breit. DECAISNE trennte die Exemplare beider Arten wohl hauptsächlich auf Grund der offenen und geschlossenen Blüten.

10. Var. **supina** Pilger n. var. — Parvula; folia multa rosulata, lanceolata vel oblanceolata vel anguste ovalia, superne anguste cuneatim angustata, obtusiuscula, basin versus sensim in petiolum latum brevem angustata, supra glabra, margine et subtus ad nervos villis brevibus parce inspersa, 3—9 cm longa; pedunculi arcuatim adscendentes, superne pilis rigidulis villosuli, 1,5—9 cm longi, spica laxa, 1,5—7 cm longa; bractea margine tantum breviter ciliata, ceterum glabra, ad 3 mm longa, sepala latiora e basi rotundato-ovata distincte angustata, 2,5 mm longa; flores aperti vel clausi; corollae laciniae anguste ovatae vel ovatae, 2—2,5 cm longae.

Das kurze Rhizom hat oft lange und kräftige Adventivwurzeln. Die Blätter sind dicklich, trocken ziemlich zerbrechlich; ihr Stiel ist kaum von der Spreite abgesetzt; der Rand zeigt öfters kurze aber deutliche stumpfe Zähnelung; die Nerven sind oberseits als feine Linien eingedrückt, unterseits springen sie ziemlich kräftig hervor. Samen 1,75 bis fast 2 mm lang.

Ecuador: Titaicun, 3600 m, auf Weiden (SPRUCE n. 5768 — g. blühend und fruchtend im November 1858; Herb. Kew); El Altar, Paramo-Region, 3800 m ü. M. (H. MEYER n. 123 — g. blühend und fruchtend im Juli 1903); Quito (RIVET — g. und o. blühend und fruchtend im Oktober 1902; Herb. Paris).

45. **Plantago Kurtzii** Pilger in Notizbl. Kgl. Bot. Gart. u. Mus. Dahlem n. 49 (1912) 260.

Folia crassiuscule coriacea, elliptica, breviuscule arcuato-cuneatim in petiolum brevem angustata, superne late cuneatim angustata, margine integra, glabra, 15—16 cm longa, 4,5—5 cm lata, venis reticulatis bene conspicuis instructa; pedunculus unicus tantum in specim. 25 cm altus, validus, erectus, inferne glabratus, superne albido-villosus; spica crassa, 12 cm longa, densa, basi tantum laxa; bractea ovato-ovalis, margine breviter villosa, 3 mm longa; sepala latiora rotundata, inaequilatera, 3,25—3,5 mm longa, margine et apice parum ciliolata, sepala angustiora ovali-elliptica 3 mm longa; flores aperti, corollae laciniae (ad capsulam fere maturam tantum visae) late ovatae, acutae, 2,5 mm longae; capsula 3-sperma vel ovulo haud evoluto saepe 2-sperma; semina ad 2,5 mm longa.

Von der Art lag mir nur ein ziemlich unvollkommenes Exemplar vor; das Rhizom war nur ein kurzes Stück erhalten, so daß über Rhizom- oder Wurzelbildung der Art nichts ausgesagt werden kann. Die derben, lederigen Blätter sind ganzrandig, nur hier und da springen kleine knöpfchenförmige Verdickungen kaum merklich vor; Nerven 7 oder noch 2 dünne nicht durchlaufende Randnerven; die netzmaschigen Adern springen deutlich dünn vor. Der Ährenstiel ist im unteren Teile kahl, nach oben zu ist er von weißlichen langen Zotteln behaart, unter der Ähre und an der Spindel wird dann die Behaarung dicht zottelig. Die stumpfliche Braktee ist am Rande mit kürzeren Zottel-

haaren, auf dem Nervrücken mit kurzen steifen Haaren besetzt; die breiteren Kelchblätter sind am Rande nach oben zu kurz schwach gewimpert, auf dem Nervrücken und an der Spitze mit kurzen steifen Haaren besetzt; die schmäleren Kelchblätter sind nur wenig ungleichseitig. Die Samen sind dunkel olivgrün, in der Mitte etwas heller, oval oder mehr eiförmig oval, mit flacher oder etwas konvexer Vorderseite; häufig werden nur 2 Samen ausgebildet, während eine Samenanlage rudimentär bleibt, und zwar kann dies die einzelne oder eine der beiden paarigen sein; der obere abfallende Teil der Kapsel ist $2^1/_2$ mm lang.

Argentinien: Mendoza, am oberen Rio Salado, Pantano de la Cienegita (F. Kurtz n. 7087 — fruchtend im Januar 1892).

46. **Plantago Orbignyana** Steinh. ex Decne. in DC. Prodr. XIII. 1. (1852) 704 n. 51.

Rhizoma breve crassum; radix crassa satis elongata; folia ± numerosa rosuluta, ± decumbentia, ovato-ovalia vel ovalia ad anguste ovalia, superne breviter cuneato-arcuatim vel late arcuatim angustata, obtusa, basin versus satis sensim vel saepius breviter cuneato-arcuatim vel late arcuatim vel truncato-arcuatim in petiolum brevem angustata, 2—4 cm longa, 0,7—1,7 cm lata, margine subintegra parum undulata vel distincte irregulariter dentata, dentibus paucis brevibus obtusis vel ad 1, raro ad 2 mm longis obtusis, rectis vel recurvis, supra glabrescentia, subtus parce villis cinereo-albidulis adjacentibus brevibus inspersa, margine ± villosulo-ciliata, vel et subtus demum ± glabrescentia, vel et adulta supra et subtus villis rigidulis brevibus satis inspersa; pedunculi breves arcuatim adscendentes, ad 6 cm longi, plerumque breviores, inferne parce, superne densius aeque ac spicae rhachis villis longioribus vel longis albidulis inspersa, spica ad 15—17 mm longa, densiflora, in specim. nanis tantum pauciflora parva; bractea lata, ovata vel late ovata, demum fere rotundata, obtusa, valde concavata, latinervata, margine tantum breviter ciliata, ceterum glabra, vel margine longius ciliata, dorso pilis paucis patentibus inspersa, 2,25 ad 3 mm longa; sepala latiora late ad rotundato-ovata vel rotundata, vix inaequilatera, 2—2,25 mm longa, glabra, sepala angustiora elliptica vel late elliptica, vix inaequilatera, glabra; flores clausi vel aperti, corollae tubus et in floribus clausis supra ovarium longius productus, angustus, corrollae laciniae parvae, anguste ovatae vel ovatae, obtusiusculae vel obtusae, saepe apice parum emarginatae et e nervo breviter apiculatae, 1—1,25 mm longae; semina 3—4.

Kleine, dem Boden anliegende Pflanzen; der kurze und gestauchte, bis ca. 1,5 cm lange Stamm ist oben ebenso breit wie lang; er ist dicht mit alten Scheiden umhüllt und zeigt eine außerordentlich reiche Entwickelung von langen rotbraun glänzenden Haaren am Grunde der Blätter; nach Entfernung der Scheiden und Haare ist das Stämmchen bis 7—8 mm im Durchmesser dick; der Stamm ist gut abgesetzt gegen eine dicke und kräftige absteigende Pfahlwurzel, die sich langsam verjüngt, bis 7 cm lang wird und oben bis 0,5 cm im Durchmesser hält (die Wurzel nur beim Exemplar Pflanz n. 447 F vorhanden). Die Blätter stehen an schwachen Pflanzen nur zu wenigen in der Rosette, an kräftigeren Exemplaren bis zu 20, nach innen und oben zu allmählich kleiner werdend; sie sind von derber, lederiger Konsistenz; die Zähnelung ist auch an ein-

zelnen Blättern und Blattseiten verschieden. Die Braktee hat einen breiten, aber nicht sehr dicken Nerven, der deutlich aus mehreren Strängen zusammengesetzt ist; die zarten Ränder sind jederseits so breit oder etwas breiter als der Nerv; die Zipfel der Korolle sind entweder aufrecht und fast geschlossen, so daß nur der oft an der Spitze ein wenig zweispaltige Griffel etwas hervortritt oder sie sind ausgebreitet; auch in den geschlossenen Blüten, in denen die kleinen dicht unter den Zipfeln sitzenden Antheren nicht hervortreten, ist eine vom Ovar freie enge Röhre entwickelt, die den Kelch überragt; an geöffneten Blüten ist die freie Röhre 1,75 mm lang, der Griffel ragt weit hervor, die Antheren ragen dagegen nur wenig aus der Röhre heraus; sie sind oval oder eiförmig-oval, mit kleinem, stumpflichem Apiculus, 1—1,25 mm lang. Meist sind 3 Samenanlagen und Samen entwickelt, bei den Exemplaren Fiebrig n. 3372 und 2815 sind dagegen 4 Samenanlagen vorhanden; diese sitzen in der Mitte der Scheidewand rechts und links vor einer schmal vorspringenden Leiste; öfters werden nicht alle 4 Samenanlagen weiter entwickelt, so daß dann nur 2—3 Samen in der dick eiförmigen Kapsel vorhanden sind; Samen dunkel olivfarben bis fast schwarz, oval oder schmal eiförmig-oval, fein netzig punktiert, 2—2,5 mm lang.

Bolivien: Potosi (Orbigny n. 1468; Herb. Paris); Titicaca-See, 3100 m (Meyen — g. 1831); Oruro, 4000 m (O. Kuntze — g. blühend und junge Frucht im März 1892); Palca-La Paz, Takapaya, 4000—4200 m (K. Pflanz n. 447F — o. blühend und in junger Frucht im Februar 1910); Escayache bei Tarija, 3600 m, an feuchtem Hang zwischen Gras (K. Fiebrig n. 2815 — g. fruchtend im März 1904); Puna Patanca, 3700 m (K. Fiebrig n. 3372 — o. blühend und fruchtend im Januar 1904); Pazña, 18,5° s. Br., in Felsspalten bei 4200 m (O. Buchtien n. 1394 — fruchtend im Mai 1908).

Peru: Puno (Meyen); Süd-Peru (Weddell n. 4501—1847; Herb. Paris).

Decaisne (l. c.) gründet auf die Art die Sektion *Oreophytum*: Herba monticola perennis; folia rosulata. — Flores parvuli clausi; stamina inclusa; capsula 3-sperma. Es ist allerdings sehr zweifelhaft, ob man *P. Orbignyana* zu unserer Sektion stellen soll. Die Kapsel ist 3—4-samig, die schmale Röhre der Korolle ist immer über den Fruchtknoten verlängert, die Zipfel sind klein und stumpf, die Braktee ist sehr breit, die Kelchblätter sind wenig ungleichseitig. Dies sind alles Merkmale, die eine Abtrennung wohl berechtigt erscheinen lassen.

Bei der Beschreibung der Art (*Chloris andina* II (1857) 159) weist Weddell auf die Kleistogamie hin: Dans les échantillons, qui ont servi à M. Decaisne pour établir cette espèce, les lobes de la corolle sont tous dressés et connivents, et les étamines incluses, la fécondation s'étant opérée sans que l'épanouissement de la fleur ait eu lieu.

Synonym ist: *P. major* L. β. *runcinata* Walp. in Nov. Act. Acad. Caes. Leop.-Carol. Nat. Curios. XVI. Suppl. (1843) 401: foliis minoribus runcinato-dentatis, spicis multo brevioribus. Peruvia: Laguna de Titicaca. Die Varietät bezieht sich auf die Pflanze der Meyenschen Sammlung. Barnéoud (Monogr. (1845) 10) gibt bei *P. hirtella* den Namen einer Varietät ohne Beschreibung: C'est le *P. Orbignyana* Desf. inéd. (V.S. in Herb. Decaisne).

Var. **lasiantha** Pilger n. var. — Folia 4—5 cm longa, 13—15 mm lata, ovalia, arcuatim superne angustata, parum magis quam in typo villis albidis supra et subtus inspersa; pedunculi basi arcuati tum ± erecti ad 9 cm longi, spica basi laxa ad fere 3 cm longa; bractea margine villis longis patentibus satis rigidulis copiose, dorso parce inspersa, 3,5 mm

longa; sepala superne margine brevissime ciliolata, 3 mm longa; corollae laciniae 1,5 mm longae, tubus supra ovarium parum productus; ovula 3.

Die Blätter sind ± aufrecht, die Zähnelung ist schwach, nur hier und da sind stumpfliche Zähne vorhanden; die Behaarung der Blätter und besonders auch der Braktee ist reichlicher als beim Typus.

Peru: An der Lima-Oroya-Bahn, an felsigen Matten bei Chicla, 3720 m (Weberbauer n. 244 — g. blühend im Dezember 1901).

47. **Plantago Pugae** Phil. Anal. Un. Chile, Santiago XCI (1895) 250.

Pl. *perennis*; foliis erectis oblongis vel lanceolatis, in petiolum attenuatis, integerrimis, pubescentibus, quinquenerviis, nervis paginae inferioris albidis; pedunculis folia parum superantibus dense pubescentibus; spica cylindrica basi interrupta, bracteis ovatis carinatis nervo viridi, subglabris, calyce parum majoribus; foliolis calycinis bractea simillimis, anguste scarioso marginatis. (Philippi.)

Aus der auf die lateinische Diagnose folgenden spanischen Beschreibung seien noch folgende Bemerkungen erwähnt: Die Pflanze hat ein kurzes Rhizom von 13 mm Durchmesser, das stumpf abgeschnitten erscheint und am oberen Ende nicht wollig ist; Blätter 20 cm lang und 3 cm breit; ziemlich kurze Haare sind auf beiden Blattseiten zerstreut, der Rand dagegen ist kurz und dicht behaart; Blütenschäfte dicht pubescent, 12 cm lang, Ähre 8 cm lang; Braktee ca. 3 mm lang, der Kelch ein wenig kürzer.

In provincia Nuble habitat. Dr. Fr. Puga Borne.

Reiche (Flora de Chile VI. 1. (1911) 115) zieht die Art zu *P. truncata* Cham., offenbar auch ohne das Original gesehen zu haben, denn er gibt für *P. truncata* nur den Chamissoschen Standort Talcahuano an. Das Original von *P. Pugae* ist also wohl nicht mehr vorhanden. Ich erhielt aus dem Herbar Santiago ein Exemplar, auf das sich folgende Bemerkung von Philippi (l. c. 251) bezieht: Un segundo ejemplar hallado cerca de Llico por don Luis Landbeck, tiene las hojas mas angostas, con solo tres nervios, el cuello mui velloso, el pedúnculo es mucho mas largo que las hojas . . . . . Si la vellosidad »stuposa« del cuello fuera de valor, deberian formar una nueva especie.

Dieses Exemplar ist eine kräftige Form von *P. truncata* Cham. subsp. *firma* (Kunze) Pilger, einjährig mit Spindelwurzel und 2 Samenanlagen im Fruchtknoten; die Blätter werden bis 13 cm lang und 3 cm breit, die Schäfte bis 23 cm hoch bei 11 cm langer Ähre. Das Original von *P. Pugae* gehörte vielleicht auch zum Formenkreis von *P. truncata*.

48. **Plantago laevigata** Phil. An. Univ. Chile, Santiago, XCI (1895) 260.

Auch von dieser Art habe ich kein Exemplar gesehen. Philippi gibt folgende Diagnose: P. perennis; rhizomate crasso; foliis glaberrimis quinquenerviis, ovato-lanceolatis, in petiolum latum attenuatis, integerrimis; pedunculo basi glabro, ad apicem pubescente, folia aequante; spica cylindrica, brevi (tempore florendi); bracteis calycem aequantibus, glaberrimis, basi saccatis, navicularibus, lanceolatis, margine late scariosis; foliolis calycinis glaberrimis, ovatis, anguste marginatis; lobis corollae apertis, late lanceolatis, obtusiusculis, linea lata fusca notatis; staminibus . . . . . ; seminibus . . . . . Unicum specimen.

Aus der folgenden spanischen Beschreibung seien folgende Bemerkungen erwähnt: Rhizom 10 mm dick, Blätter 45 mm lang und 13 mm breit; die Ähre 21 mm lang und 5 mm breit; alle Blüten des Exemplars sind geöffnet, die Antheren sind abgefallen.

Der Autor nähert die Art an *P. Berteroi* DC. Reiche (Flora de Chile VI. 1 (1911) 124), führt *P. laevigata* unter den zweifelhaften Arten auf. Nach ihm hat der Fruchtknoten 4 Samenanlagen. Er bemerkt: Una sola muestra tal vez raquitica que será de otra especie. En Chile, se ignora la localidad.

49. **Plantago ovata** Phil. Anal. Univ. Chile, Santiago, XCI. (1895) 251; Reiche l. c. 113.

Das Originalexemplar, das ich im Herbar von Santiago einsehen konnte, ist schlecht, 2 Blätter und ein davon getrennter Blütenstand. Die Blätter kommen in dieser Form mit der abgerundeten Basis sonst nicht in der Sektion vor; sie stimmen in allen Beziehungen mit *P. major* überein, so daß ich nicht daran zweifle, daß die Art ein mixtum ist und daß die Blätter von *P. major* stammen; den Blütenstand ziehe ich mit einigem Zweifel zu *P. Cumingiana*. Der Ährenstiel ist 13 cm lang, stark gerieft, nach unten zu verkahlend, nach oben zu mit weißlichen längeren Zotteln schwach besetzt; die Ährenspindel ist schwach zottig, die Ähre ist 13 cm lang, nach unten zu sehr locker, nach oben zu dichter; im Gegensatz zur Angabe Philippis (capsula disperma!) finde ich 3 weiter entwickelte Samenanlagen im Fruchtknoten.

Chile: Bei Copiapó (1881).

50. **Plantago occidentalis** Decne. in DC. Prodr. XIII. 1. (1852) 722 n. 141.

Radix fusiformis tenuis; folia lanceolato-spatulata, superne anguste cuneatim angustata, basin versus sensim in petiolum angustum transeuntia, 10—11 cm longa, pilis rigidulis longis albidulis ± imprimis in petiolo inspersa; pedunculi erecti 15 cm longi, aeque ac spicae rhachis villis longis ± patentibus inspersi; spica densa angusta 10—12 cm longa; bractea triangulari-ovato-lanceolata, crassinervata, margine et dorso ad nervum pilis paucis rigidulis patentibus inspersa, 2,5 mm longa; sepala latiora late elliptica, superne brevissime ciliolata, ciliis longioribus nonnullis interspersis, dorso ad nervum pilis brevibus rigidulis obsita, 2,25 mm longa, sepala angustiora aeque pilosa, anguste ovalia, crassinervata, valde inaequilatera; flores clausi; corollae laciniae ovatae, 2,5 mm longae; semina 3.

Von der Art sah ich nur ein ziemlich schlechtes Exemplar im Pariser Herbar, mit einigen schmalen zusammengetrockneten Blättern; es trug 2 verhältnismäßig kräftige, aufrechte Blütenstände. Die Haare der Braktee erreichen die Hälfte ihrer Länge; die schmäleren Kelchblätter sind sehr ungleichseitig, auf der einen Seite bleibt neben dem dicken Nerven nur ein ganz schmaler Rand übrig; Samen 3, im Umriß breit oval, dicklich, dunkel rotbraun, fein punktiert, vorderseits flach oder etwas konvex, 1,5 mm oder ein wenig darüber lang.

Über den Standort ist weiter nichts als die Angabe von Decaisne bekannt: America sept. (in herb. DC.).

Aus der Beschreibung ist ersichtlich, daß die Art von *P. virginica* verschieden ist, besonders schon wegen der Zahl und Form der Samen; die Auffassung von Asa Gray ist also nicht richtig (vergl. bei *P. virginica*).

51. **Plantago Goudotiana** Decne. in DC. Prodr. XIII. 1. (1852) 699 n. 23.

Folia ovalia ad elliptica, superne breviter arcuatim vel late arcuatim angustata, basin versus breviter late cuneatim in petiolum brevem angustata, 8—9 cm longa, 2—3 cm lata, integra vel vix obscure obtuse denticulata,

glabra; pedunculi 15—16 cm alti, inferne glabrati, superne aeque ac spicae rhachis pilis brevioribus flavidulis adpressis inspersa, spica ad 10 cm longa, praeter basin laxiusculam densa; bractea et calyx glabri, bractea ovata, obtusiuscula, late nervata, calycem haud aequans, 2,5—3 cm longa, sepala latiora rotundato-ovata, parum superne angustata, parum inaequilatera; 2,5—3 mm longa, sepala angustiora elliptica, obtusa, vix inaequilatera; flores aperti, corollae tubus 2,5—3 mm longus, laciniae rotundato-ovatae apice late rotundatae, vix parum e nervo mucronulatae, ovula 2.

Von der Art habe ich nur ein Exemplar im Pariser Herbar gesehen, dessen Rhizom kurz abgebrochen ist; es hat eine Rosette von 8 Blättern, die trocken schwarz sind, von derber Konsistenz; Nerven 5—7, schwach; auf den Stiel der Blätter sind ca. 3—3,5 cm zu rechnen. Die 4 Blütenstände überragen die kurzen Blätter weit; Braktee und Kelch sind trocken schwärzlich gefärbt, die Nerven der Kelchblätter sind nicht sehr stark. DECAISNE gibt in der Beschreibung an: ovario 2-loculato, loculis 2-ovulatis, capsula saepius 3-sperma; im Gegensatz dazu fand ich in 2 untersuchten Fruchtknoten nur 2 Samenanlagen.

Columbien: Bogotá (JUSTIN GOUDOT — 1844; Herb. Paris).

Berichtigung: In der Bestimmungstabelle S. 214 ist die Nr. 34 zweimal angeführt; die Nummern der Arten sind von hier ab zu verändern.

Beiträge zur Flora von Papuasien. III.

Botanische Ergebnisse der mit Hilfe der Hermann und Elise geb. Heckmann-Wentzel-Stiftung ausgeführten Forschungen in Papuasien, verbunden mit der Bearbeitung anderer Sammlungen aus diesem Gebiet.

Herausgegeben mit Unterstützung der Stiftung

von

Dr. C. Lauterbach,

unter Mitwirkung von Dr. Schlechter und anderen Botanikern.

Serie III.

---

19. Die Flagellariaceen Papuasiens.

Von

C. Lauterbach.

Die Flagellariaceen sind in Papuasien mit 3 Arten vertreten, von denen nur die weit verbreitete *Flagellaria indica* L. überall im Gebiet häufig ist. Sie bewohnt offene, meist sekundäre Formationen. Am Strande beginnend folgt sie den Flüssen, hier die Alluvionen bevorzugend, in das Bergland bis zu einer Höhe von etwa 500 m. Besonders Sekundärgebüsch überzieht sie oft in erdrückender Fülle, dann meist reichlich fruchtend. Andererseits ist sie aber wohl imstande, auch in hohe Baumkronen hinaufzusteigen. Je nach Bodenfeuchtigkeit und Belichtung sind die Dimensionen, d. h. die Längen- und Breitenverhältnisse ihrer Blätter sehr wechselnd. Den Eingeborenen liefern die Stengel ein hochgeschätztes Bindematerial, welches besonders bei Anfertigung von Fischreusen benutzt wird.

Die zweite Art der Gattung, *F. gigantea* Hook. f., ist auf Neu-Mecklenburg aufgefunden worden; sie ist sonst nur von den Fidji- und Samoa-Inseln bekannt. Im nördlichen Neu-Guinea bewohnt das aufrecht wachsende, bisher nur aus Malesien nachgewiesene *Susum malayanum* Planch. sumpfige Flußufer im Mamberamo-Gebiet; auf der Palau-Insel Korror findet sich dasselbe in Tarofeldern.

Übersicht der Gattungen und Arten Papuasiens.

Schlanke, meist kletternde Pflanzen mit langen, vielnervigen, mit Scheide versehenen Blättern. Blüten klein, in zusammengesetzten, endständigen Rispen, dreigliederig, Fruchtknoten oberständig.

A. Blüten zwitterig, Stengel kletternd . . . . I. *Flagellaria*
  a. Stengel 5—10 mm dick, Blütenstand 10—15 cm lang 1. *F. indica*
  b. Stengel 3—4 cm dick, Blütenstand 30—40 cm lang 2. *F. gigantea*
B. Blüten eingeschlechtlich, Stengel aufrecht . . . . . . II. *Susum.*

Flagellaria Linn. Amoen. acad. I. 122.

F. indica Linn. Spec. pl. ed. I. 333; F. v. Mueller Pap. pl. IV. 73; Guppy, Solom. Isl. 302; Engl. in Bot. Jahrb. VII. 448, Gaz. Exp. Siphon. 18; K. Schum. in Engl. Bot. Jahrb. IX. 194, Fl. Kaiser-Wilhelmsl. 15; Warburg in Engl. Bot. Jahrb. XIII. 268; Volkens in Engl. Bot. Jahrb. XXXI. 459; K. Schum. u. Lauterb. Fl. deutsch. Schutzgeb. Südsee 215.

West-Neu-Guinea: Sigar (Warburg).

Nordost-Neu-Guinea: an Flüssen und in sekundären Formationen überall häufig, vergl. K. Schum. u. Lauterb.

Südost-Neu-Guinea: Port Moresby (Goldie).

Bismarck-Archipel: Neu-Pommern (Lauterbach); Neu-Hannover (Naumann); Neu-Mecklenburg: Namatanai (Peekel n. 254!).

Aru-Inseln: (Warburg).

Molukken: (Warburg).

Salomon-Inseln: (Guppy).

Karolinen: Yap (Volkens).

Name bei den Eingeborenen: mung (Finschhafen), mong gan (Constantinhafen), laulauat (Namatanai).

Verbreitung: Tropisch. Afrika, Asien bis Nord-Australien.

F. gigantea Hook. f. in Icon. Plant. tab. 1429; Lauterbach in Engl. Bot. Jahrb. XLV. 358.

Bismarck-Archipel: Neu-Mecklenburg, Namatanai (Peekel n. 230! — blühend).

Name bei den Eingeborenen: a tobatoba.

Verbreitung: Fidji- und Samoa-Inseln.

Susum Bl. in Schultes f., Syst. VII. 95 et 1493.

S. malayanum Planch. ex Hook. f., Fl. Brit. Ind. VI. 391.

Nördl. Neu-Guinea: Teba am Mamberamo, stark morastige Flußufer (Moszkowski n. 52! — fruchtend 25. Mai 1910).

Palau-Inseln: Korror, in Tarofeldern (Raymundus n. 252! — fruchtend anno 1907).

Name bei den Eingeborenen: choeís (Korror).

Bisher nur aus Malesien bekannt.

20. Die Liliaceen Papuasiens.

Von

C. Lauterbach.

Wir kennen bis jetzt aus Papuasien etwa 24 Arten Liliaceen, welche 11 Gattungen angehören. An der Spitze steht *Smilax* mit 7 Arten, dann folgen *Dianella* und *Cordyline* mit je 4 und *Lomandra* mit 2 Arten, während die übrigen 7 Gattungen nur je 1 Art aufweisen. Unter den im ganzen 5 endemischen Arten entfallen 3 auf die Gattung *Cordyline*, nämlich die durch seitlichen Blütenstand gekennzeichnete *C. lateralis* Lauterb. vom Augusta-Fluß, *C. Schlechteri* Lauterb. mit verhältnismäßig großen, schön rosenroten Blüten und die schmalblättrige *C. angustissima* K. Schum., letztere beiden aus dem Bergwalde in 450—600 m Höhe. Des weiteren stellen *Lomandra* und *Smilax* je eine Art; die letztere *S. papuana* Lauterb. findet sich im Kami- und Bismarck-Gebirge bei 1300 m Höhe.

Bei der Betrachtung der übrigen 19 Arten ergibt sich das interessante Resultat, daß nur 3 von diesen als Vertreter der Monsun-Flora, nämlich *Iphigenia indica* A. Gray, eine Bewohnerin der Hochgrassteppe, *Smilax leucophylla* Bl., welche auch auf den Molukken häufig ist und *S. indica* Vitm. hier ihre Ostgrenze erreichen. Drei weitere Arten des Monsungebietes, *Dianella ensifolia* Red., *Dracaena angustifolia* Roxb. und *Cordyline terminalis* Kth. finden sich auch noch im tropischen Australien. Die letzte Art ist eine im Gebiet äußerst beliebte Zierpflanze, welche in einer großen Zahl buntblättriger Abarten kultiviert wird und als Schmuck bei Tänzen dient. Die grüne typische Form, welche sehr leicht Wurzel schlägt, findet, durchflochten mit wildem Zuckerrohr und ähnlichem, bei der Einzäunung der Felder gegen Wildschweine Verwendung, hält sich dann im rasch emporwachsenden Sekundärwald noch lange und ist auf diese Weise wohl die am häufigsten vorkommende Liliacee Papuasiens.

Smilax timorensis A. DC. findet sich außer auf Timor noch auf den Aru-Inseln und Neu-Lauenburg. Die an ihrem mit glattrandigen Blättern besetzten Stengel kenntliche *Dianella austro-caledonica* Seem. ist von Fidji, Neu-Caledonien und neuerdings auch von den Philippinen nach-

gewiesen. Mit den Fidji-Inseln gemeinsam besitzt unser Gebiet ferner noch den der Sektion *Pleiosmilax* (mit mehr als 6 Staubblättern) angehörigen *Smilax vitiensis* A. DC., welcher kürzlich auf Neu-Mecklenburg aufgefunden wurde.

Die noch restierenden 10 Arten weisen nach Australien, wo einige bis nach Tasmanien hinuntergehen. Unter diesen wiederum strahlen *Dianella revoluta* R. Br. und *Lomandra Banksii* Engl. nach Neu-Caledonien, *Geitonoplesium cymosum* Cunn. nach Polynesien aus. Wir sehen also in dieser Familie, abweichend von den sonstigen Befunden, ein bedeutendes Überwiegen des australischen Einflusses. Zu erklären wäre derselbe durch die Verbreitung der meist beerenartigen Früchte durch australische Vögel, welche Neu-Guinea während des Winters aufsuchen, sowie das Vorkommen der meisten Liliaceen in offeneren Formationen, welche in ihren Lebensbedingungen von denen Australiens nicht allzu bedeutend abweichen.

Die Liliaceen bewohnen in der überwiegenden Mehrzahl ihrer Arten Grasflächen, Gebüschränder, offeneren sekundären Wald, Bach- und Flußufer, in nur wenigen Vertretern den Hochwald. Sie spielen im Pflanzenkleide keine besondere Rolle, da sie, meist vereinzelt, infolge ihrer geringen Größe wenig hervortreten. Einige *Smilax*-Arten machen eine Ausnahme, so besonders *S. australis* R. Br., welcher häufig an Flußufern niedere Bäume mit seinen anfangs ziegelrote, später schwarz gefärbte Beeren tragenden Ranken überzieht. Nur 7 Arten steigen höher in die Berge hinauf. So begegnen wir dem bereits erwähnten *Smilax leucophylla* Bl. und *Rhipogonum album* R. Br. bei 800 m, bei 1300 m dem *Smilax papuana* Lauterb., während wir *Dianella ensifolia* Red. noch bis 1800 m antreffen. *Dianella revoluta* R. Br. kommt sogar, wenn die Deutung richtig ist, noch bis 2500 m vor. Ihr schließt sich eine durch lange Träufelspitze ausgezeichnete Varietät *montana* Lauterb. von *Smilax australis* R. Br. an. Auf dem Gipfel des Mt. Scratchley in über 4000 m Seehöhe wurde schließlich die antarktische *Astelia alpina* R. Br. gefunden.

Übersicht der Gattungen Papuasiens[1]).

Kräuter mit unterirdischer Grundachse, Halbsträucher, Lianen und Bäume mit meist sitzenden Blättern. Blüten dreigliederig, Fruchtknoten oberständig.

A. Rhizom, Blätter sitzend.

a. Stengel verzweigt, Blätter stengelumfassend, lanzettlich, Blüten endständig . . . . 1. *Schelhammera*

b. Blätter grundständig, Filamente dicht behaart, Kapselfrucht mit wenigen Samen . . . . 3. *Arthropodium*

α. Blätter zweireihig, reitend, Blüte zwitterig, Frucht eine Beere . . . . 4. *Dianella*

β. Blätter am Grunde zusammengedrängt, Blattspitze gezähnt, zweihäusig, Kapselfrucht . . . . 5. *Lomandra*

1) Kulturpflanzen sind in die Übersicht nicht aufgenommen.

B. Zwiebelknolle, Stengel einfach, Blätter linealisch . . . . . . 2. *Iphigenia*
C. Sträucher oder Bäume mit ungezähnten Blättern, Blüte zwitterig.
  a. Fächer des Fruchtknotens mit zahlreichen Samenanlagen, Blätter gestielt. . . . . 6. *Cordyline*
  b. Fächer des Fruchtknotens mit einer Samenanlage, Blätter sitzend . . . . 7. *Dracaena*
D. Rhizom, zweihäusig, Frucht fleischig . . . . 8. *Astelia*
E. Kletternde Sträucher (Lianen).
  a. Filamente am Grunde in einen Ring vereinigt . . . . . . 9. *Geitonoplesium*
  b. Filamente frei.
    α. Blüten zwitterig, Blätter ohne Ranken . . . . 10. *Rhipogonum*
    β. Blüten zweihäusig, Blattstiele mit Ranken . . . . 11. *Smilax.*

Schelhammera R. Br. Prodr. 273.

S. multiflora R. Br. Prodr. 274. — F. v. Mueller, Pap. pl. IV. 73.

Südwest-Neu-Guinea: Fly-Fluß (D'ALBERTIS).

Verbreitung: Nord-Australien.

Iphigenia Kunth, Enum. pl. IV. 212.

I. indica A. Gray in Kunth l. c. 213. — F. v. Mueller, Pap. pl. VI. 18.

Nordost-Neu-Guinea: Alangflächen am Malia, ca. 150 m ü. M. (SCHLECHTER n. 18410! — blühend 15. Okt. 1908).

Südost-Neu-Guinea: Nähe der Astrolabe-Kette (W. ARMIT).

Verbreitung: Ost-Indien.

Arthropodium R. Br. Prodr. 276.

A. strictum R. Br. Prodr. 276. — F. v. Mueller, Pap. pl. VI. 17. — *Dichopogon strictus* Bak.

Südost-Neu-Guinea: nahe Port Moresby (W. G. LAWES).

Verbreitung: Australien bis Tasmanien.

Dianella Lam. Encycl. II. 276.

Übersicht der Arten Papuasiens.

A. Blätter fast alle grundständig, Perigonabschnitte 3- und 5-nervig.
  a. Blätter am Rande eingerollt, Blattscheide breiter als der freie Teil. . . . . *D. revoluta*
  b. Blattscheide nicht breiter, Blattspitze stumpf, stachelzähnig . . . . *D. coerulea*
B. Stengel blättertragend, Perigonabschnitte 5- und 7-nervig.
  a. Blattränder und Kiel ± gezähnt.
    α. Blattscheide kaum abgesetzt, Blätter lang, überhängend *D. ensifolia*
    β. Blattscheide scharf abgesetzt, Blätter kurz, steif aufrecht . . . . *D. carolinensis*
  b. Blattränder und Kiel glatt . . . . *D. austrocaledonica*

D. revoluta R. Br. Prodr. 280. — *D. coerulea* K. Schum. et Lauterb. in Fl. deutsch. Schutzgeb. Südsee 219, non Sims.

Nordost-Neu-Guinea: Gogol-Oberlauf (LAUTERBACH n. 1086!) — In den Wäldern des Bismarckgeb., 2500 m (SCHLECHTER n. 18807! — blühend 16. Nov. 1908).

Verbreitung: Australien, Neu-Caledonien.

D.? coerulea Sims. Bot. Mag. t. 505. — Bentham, Fl. austral. VII. 16.

Nordost-Neu-Guinea: Torricelli-Geb., 600 m (SCHLECHTER n. 14314! — Blüten abgefallen, April 1902) — Augusta-Fluß, Sepik-Bivak 48 (SCHULTZE n. 271! — blühend und fruchtend 2. Nov. 1910).

Verbreitung: Nord- und Ost-Australien bis Port Jackson südwärts.

Das Materiai ist zu mangelhaft, um eine sichere Bestimmung zu gestatten. Charakteristisch scheint für die Art auf Neu-Guinea die etwas stumpfe, stachelzähnige Blattspitze und die verschmälerte Blattscheide zu sein, welche bei der schmalblätterigeren *D. revoluta* R. Br. im Verhältnis zum oberen Blatteil wesentlich breiter ist, während beide 3- und 5-nervige Perigonabschnitte zeigen.

Die verbreitetste Art des Gebietes, *D. ensifolia* Red., besitzt dagegen 5- und 7-nervige Perigonabschnitte, beblätterten Stengel mit viel größeren und breiteren Blättern als beide vorhergehenden. Die Zähnelung von Blatträndern und Kiel ist bei allen sehr wechselnd.

D. ensifolia Redout. Liliac. t. 1. — F. v. Mueller, Pap. pl. VI. 17. — Ridley in Journ. of Bot. 1886 p. 14. — K. Schum. in Engl. Bot. Jahrb. IX. 193; Fl. Kaiser-Wilhelmsl. 14. — O. Warburg in Engl. Bot. Jahrb. XIII. 271. — K. Schum. u. Lauterb. in Fl. deutsch. Schutzgeb. Südsee 219. — *D. nemorosa* Lam., Burkill in Kew Bull. 1899 p. 113.

Nordöstl. Neu-Guinea: Sepik (Augusta-Fluß) Bivak 48 (SCHULTZE n. 248!, 282! — blühend 1./2. Nov. 1910.) — Bismarckgeb. (RODATZ u. KLINK n. 126!) 250 m (LAUTERBACH n. 3156!) 1800 m (SCHLECHTER n. 14024!) — Kellana (HELLWIG n. 178!) — Uassa am Bonga (HOLLRUNG n. 228!) — Simbang (NYMAN n. 825!) — Finschhafen (LAUTERBACH n. 1347!) — Sattelberg, 900 m (HELLWIG n. 233!).

Südöstl. Neu-Guinea: Cloudy mountains, Lorne Range (BRIDGE) — Sogere, 700 m (H. O. FORBES n. 327) — Mt. Scratchley, 1300 m (GIULIANETTI).

Verbreitung: Süd-Asien bis Australien.

D. carolinensis Lauterb. n. sp. — *D. ensifolia* Volkens non Red. in Engl. Bot. Jahrb. XXXI. p. 460. — Caulescens, caule erecto, subcompresso, foliis delapsis annulato, superiore parte folioso. Folia equitanti-disticha, imbricata, rigide erecto-patula, lineari-sublanceolata acuta striato-nervosa, carina marginibusque minute spinuloso-dentata, infero triente angustata, complicata, vaginantia, marginibus laevibus, subpellucidis, coriacea, in sicco rubescentia. Panicula terminalis folia valde superans, pedunculo bracteato, bracteis foliaceis amplexicaulibus, complicatis, carina marginibusque scabris, ramis ramulisque subdichotomis patulis, bracteis subtriangularibus acutis

suffultis. Ramuli florigeri paulum recurvati, pedicellis bractea ovata acuta suffultis. Flores pendentes. Perigonii phylla lanceolata apiculata, exteriora 7-, interiora 5-nervia, coerulea. Stamina filamentis brevibus apice incrassatis, antherae lineares, subacutae. Ovarium globosum glabrum, stylo staminibus aequilongo, stigmate vix dilatato.

Stengel aufrecht, ca. 30 cm lang, etwas abgeplattet, im oberen Teile beblättert. Blätter zweireihig, reitend, am Grunde sich deckend, steif aufrecht, lineal-lanzettlich, spitz, 27 cm lang, 20—25 mm breit, Kiel und Ränder fein stachelzähnig; am Grunde in 8—10 cm Länge verschmälert, scheidig zusammengefaltet, mit glatten, etwas durchscheinenden Rändern. Blütenstand endständig, Stiel 24 cm, Rispe 20 cm lang, der Stiel mit 2 blattartigen, stengelumfassenden, zusammengefalteten, 2—5 cm langen, an Kiel und Rändern scharfen Brakteen besetzt. Rispenäste gegabelt, aufrecht, am Grunde mit spitz dreieckigen 3—5 mm langen Brakteen. Blütentragende Ästchen schwach zurückgekrümmt, 20—30 mm lang, Blüten hängend mit 7 mm langen Blütenstielchen, welche am Grunde eine spitz eiförmige, stengelumfassende, 2 mm lange Braktee tragen. Perigonabschnitte lanzettlich, ziemlich gleich, 5 mm lang, 2,5 mm breit, die äußeren 7-, die inneren 5-nervig, dunkelblau. Staubblätter 4 mm lang, wovon auf die Antheren 2,5 mm, auf Verdickung und Filament je 0,7 mm entfallen. Fruchtknoten kuglig, glatt, $1\frac{1}{2}$ mm Durchmesser, Griffel 3 mm mit wenig verdickter Narbe.

Karolinen: Jap, Röthelberge von Tomill (Volkens n. 381! — blühend 22. Jan. 1900).

Die Art steht *D. ensifolia* Red. nahe, von der sie durch die verhältnismäßig kurzen, steif aufrechten Blätter mit dem scharf abgesetzten, scheidigen Basalteil abweicht.

D. austro-caledonica Seem. in Fl. Vitiens. 312.

Nordöstl. Neu-Guinea: Augusta-Fluß, Sepik Bivak 48 (Schultze n. 282! — blühend November 1910).

Verbreitung: Fidji-Inseln, Neu-Kaledonien, Philippinen (Elmer n. 9726!).

Durch die Auffindung in Neu-Guinea und den Philippinen ist das Areal dieser Art bedeutend erweitert.

Lomandra Labill., Nov. Holl. pl. spec. I. 92.

Übersicht der Arten Papuasiens.

A. Blüten in gedrängten Köpfchen an der Blütenstandsachse, Blattenden ohne Zähne . . . . *L. Banksii*

B. Blütenstände wenigblütig, Blattenden 4—6-zähnig . . . . . . *L. papuana.*

? **L. Banksii** (R. Br.) Engl. in Nat. Pflzfam. II. 5. p. 50. — *Xerotes Banksii* R. Br. — F. v. Mueller, Pap. pl. III. 45.

Südöstl. Neu-Guinea: Baxter-Fluß (Jam. Orkney).

Verbreitung: Nordost-Australien, Neu-Kaledonien.

Da es sich um sterile Exemplare handelt, habe ich ein ? hinzugefügt.

L. papuana Lauterb. n. sp. — Caulis subrepens, sublignosus, simplex; folia conferta, linearia, apice truncata, 4—6 dentata, basi subvaginantia, chartacea, in sicco flexilia, nervis ad 12, in sicco conspicuis; scapus debilis anceps, parce ramosus, pauciflorus, basi ramulorum bracteatus, bracteis scariosis, lanceolatis acutissimis; flores solitarii vel pauci pedicellati ex axillis bractearum; perigonium campanulatum? (ante anthesin) capsula sub-

globosa, minute rugulosa, perigonii segmentis lanceolatis acutis inaequalibus, stipata.

Stengel etwas kriechend, ca. 2 cm hoch, 1 cm dick, einfach. Blätter gedrängt, lineal, an der Spitze gestutzt, mit 4—6 Zähnen, am Grunde halbscheidig, derb, trocken biegsam, 3 mm breit, 20—40 cm lang, mit 12 Nerven. Blütenschaft schwach, zweischneidig zusammengedrückt, 15—20 cm lang, wenig verästelt, wenigblütig, an der Abzweigungsstelle mit trockenhäutigen, spitz lanzettlichen, bis 9 mm langen Brakteen. Blüten einzeln oder wenige aus der Achsel etwa 5 mm langer Brakteen; Blütenstielchen 2 mm lang; Perigon glockenförmig?, etwa 3 mm messend. Kapsel gerundet, Durchmesser 7 mm, schwach runzlig, am Grunde von den 3 mm langen Perigonabschnitten umgeben.

Nordöstl. Neu-Guinea: in den Wäldern des Goromia, ca. 250 m (Schlechter n. 17396! — blühend und fruchtend 8. März 1908).

Die Art gehört in die Sektion *Eulomandra* (*Euxerotes* Bentham), und zwar wird sie in Series III *Sparsiflorae* Benthams einzureihen sein, welche bisher nur aus Australien bekannt ist. Von der bisher aus Englisch-Neu-Guinea bis Neu-Kaledonien bekannten *L.* (*Xerotes*) *Banksii* (R. Br.) Engl., sowie der bis Java verbreiteten *L. longifolia* Labill. unterscheidet sie sich durch die wenigblütigen Inflorescenzen und die 4—6-zähnigen Blattenden. Leider ist das Material so spärlich und unvollständig, daß die Diagnose noch der Ergänzung bedarf.

Cordyline Comm. et Juss. Gen. pl. 41.

Übersicht der Arten Papuasiens.

A. Blätter oblong-lanzettlich mit deutlichem Blattstiel
- a. Blütenstand endständig
  - α. Blüten 11 mm, Blütenstiel 2 mm lang . . . . *C. terminalis*
  - β. » 22 » » 2 » » . . . . *C. Schlechteri*
- b. Blütenstand seitlich, Blüten 11 mm, Blütenstiel 6 mm lang *C. lateralis*

B. Blätter schmal lineal, Blattstiel undeutlich abgesetzt, geflügelt *C. angustissima.*

C. terminalis Kth. in Act. acad. berol. 1820 p. 30. — F. v. Mueller, Pap. pl. II. 30. — Ridley in Journ. of Bot. 1886 p. 14. — Engler in Forschungsreise Gazelle 19. — Schum. u. Lauterb., Fl. deutsch. Schutzgeb. Südsee 220. — K. Schum. l. c. — Burkill in Kew Bull. 1899 p. 112. — *C. Jacquinii* Burk. in Proc. Cambr. soc. IX. 93. — Warburg in Engl. Bot. Jahrb. XIII. 271.

Nordöstl. Neu-Guinea: Überall verbreitet und in den buntblätterigen Formen von den Eingeborenen kultiviert. Die einzelnen Nummern vgl. Schum. u. Lauterb.

Südwestl. Neu-Guinea: Fly-Fluß (S. Macfarlane).

Südöstl. Neu-Guinea: Sogere, 300 m (H. O. Forbes n. 18). — Mt. Scratchley, 1300 m (Giulianetti).

Bismarck-Archipel: Neu-Pommern, Neu-Mecklenburg, überall; l. c.

Salomons-Inseln: (Turnwald anno 1909).

Name bei den Eingeborenen: kama weiß- und rotgestreift; kama lanka rotblättrig (Tami-Ins. teste Bammler) — srigambu (Oertzen-Geb., Lauterb.) — a mangára blaßrot, a torót ganz rot, a mete klein, grün (Neu-Pommern, Turnwald) — mbóta, a tiku, i kukuku grün (Neu-

Mecklenburg, TURNWALD) — diri (Salomons-Ins., TURNWALD) — rijem (Buka, LAUTERB.).

Verbreitung: Vorder-Indien bis Südsee, vielfach kultiviert.

C. **angustissima** K. Schum. in Nachträge Fl. deutsch. Schutzgeb. Südsee 63.

Nordöstl. Neu-Guinea: Torricelli-Geb., 600 m (SCHLECHTER n. 14547! — endemisch).

C. **lateralis** Lauterb. n. sp. — *C. terminalis Kth. var. pedicellata* Warb. nomen in Schum. u. Lauterb. Fl. deutsch. Schutzgeb. Südsee 220. — ? *Terminalia rubra* Rumph. Herb. amboin. VI, 80, Tab. 34 fig. 2. — Frutescens, pauceramosus. Folia petiolata vel subsessilia, oblongo-lanceolata, acuminata, basi acuta decurrentia, striato-nervosa. Panicula sessilis, lateralis, bracteis foliaceis, lineari-oblanceolatis vel linearibus acutis, basi spathaeformibus suffulta, ramosa bracteata, ramulis florigeris longis. Flores sublaxi singuli, raro bini, longe pedicellati, pedicello basi 3 vel 4 bracteolis triangularibus acutis persistentibus praediti. Perigonium tubulosum ad $^2/_3$ fissum, laciniis 6 lineari-oblanceolatis subacutis, 3-vel sub-5-nervis. Stamina laciniis paulum breviora, antheris sagittatis. Ovarium glabrum, conicum triloculare; stylus staminibus aequilongus, filiformis stigmate vix dilatato. Fructus subglobosus, semina in loculo 3, irregulariter triangularia, nigra.

Ein Strauch mit wenigen, aufrecht wachsenden Ästen. Das einzige vorliegende, abgeschnittene Blatt zeigt einen etwa 6 cm langen Blattstiel, Spreite oblonglanzettlich, mit kurzer Spitze, nach unten spitz, am Stiel herablaufend, 60 cm lang, im oberen Viertel 10 cm lang, engnervig. Rispe seitlich entspringend (an beiden Exemplaren ist die Fortsetzung des Triebes weggeschnitten), sitzend, am Grunde von blattartigen, bis 18 cm langen, linealen oder lineal-verkehrt-lanzettlichen spitzen, am Grunde scheidenförmigen, 12—25 mm breiten Brakteen umgeben, mit bis 25 cm langen, an den Abzweigungen mit Brakteen besetzten Ästen. Die mit einem 6 mm langen Blütenstiel versehenen Blüten stehen locker einzeln, selten zu zweien, am Grunde des Blütenstieles 3—4 spitz dreieckige 1—2 mm lange, bleibende Brakteen. Perigon röhrig 11 mm lang, die 6 Abschnitte messen 6 mm in der Länge bei 1 mm Breite, sie sind linear-verkehrtlanzettlich, wenig spitz, mit 3 oder undeutlich 5 Nerven. Staubblätter 5 mm, die pfeilförmigen Antheren 1,5 mm; der glatte, kegelförmige Fruchtknoten besitzt 3 Fächer, Länge 2,5 mm; der Griffel mißt 7 mm. Die rundliche Frucht hat 7—8 mm Durchmesser, jedes der drei Fächer enthält 3 unregelmäßig triedrische, schwarze, 2—3 mm große Samen.

Nordöstl. Neu-Guinea: Augusta-Fluß; Vorland der zweiten Augusta-Station (HOLLRUNG n. 731! — fruchtend September 1887) — Sepik Bivak 9 (SCHULTZE n. 130! — blühend September 1910).

Die Art steht *C. terminalis* Kunth nahe, ist aber durch den seitlichen, sitzenden Blütenstand, die kleineren Brakteen und die langgestielten Blüten gekennzeichnet. Bisher ist sie nur am Augusta-Fluß gesammelt. Das in der Flora erwähnte Exemplar HOLLRUNG n. 24 von Finschhafen habe ich nicht gesehen. Die Abbildung bei RUMPHIUS zeigt deutlich die seitlichen Blütenstände sowie nur 6 Perigonabschnitte, im Text werden dagegen 8 Abschnitte und 6 fächerige Fruchtknoten erwähnt, anderseits die langen Blütenstiele richtig beschrieben, so daß es sich wohl um vorstehende Art handelt.

C. **Schlechteri** Lauterb. n. sp. — Frutescens, caule gracili. Folia oblanceolata, acuminata, basi acuta, inaequalia, uno latere decurrentia, striato-

nervosa, chartacea, supra subnitida, subtus opaca, in sicco nigrescentia; petiolus longus, alte canaliculatus, basi vaginans amplexicaulis. Inflorescentia spicata terminalis, pedunculata, bracteis 3 lanceolatis vel subtriangularibus acutis. Flores aggregati rosei subpendentes bracteis sparsis triangularibus acutis, pedicellis brevibus. Perigonium tubulosum ad $^1/_4$ in lacinias 6 triangulares acutas subcucullatas fissum; stamina basi laciniarum inserta, laciniis breviora, filamentis dilatatis glabris, antheris sagittiformibus; ovarium glabrum, globoso-conicum, triloculare, loculis pluriovulatis, stylo filiformi, perigonio aequilongo, stigmate truncato.

Strauchig, Stengel 8 mm dick. Blätter verkehrt lanzettlich, mit kurzer Spitze, am Grunde zugespitzt, ungleich, an einer Seite am Stiel herablaufend, engnervig, 34 cm lang, im oberen Drittel 8 cm breit; Blattstiel 13 cm lang, oben tief ausgehöhlt, am Grunde scheidig, stengelumfassend. Blütenstand ährig, endständig, 22 cm lang, wovon auf den Stiel 12 cm entfallen, mit 3 lanzettlichen oder dreieckigen, spitzen, 5—30 mm langen Brakteen. Blüten in Häufchen, schön rosenrot, halbhängend, Blütenstielchen 2—3 mm, am Grunde vereinzelte, spitz dreieckige, 2 mm lange Brakteen. Perigon röhrig, 22 mm lang, oben 4—5 mm breit, Perigonabschnitte dreieckig, an der Spitze etwas kapuzenförmig, 5 mm lang, am Grunde 2,5 mm breit; Staubblätter 4 mm lang, wovon auf die pfeilförmigen Antheren 1,5 mm entfallen, Staubfäden glatt, verbreitert; Fruchtknoten rundlich, 2,5 mm lang, dreifächerig, in jedem Fach mehrere Samenanlagen; Griffel fadenförmig, 17 mm lang mit abgestutzter Narbe.

Nordöstl. Neu-Guinea: in den Wäldern des Somadjidji, ca. 450 m (Schlechter n. 19366! — blühend 1. Mai 1909).

Durch die lange Blütenröhre etwas abweichende Art, welche in den Blättern *C. terminalis* Kunth gleicht. Wegen ihrer großen, schön rosenroten Blüten dürfte die Pflanze die Einführung in unsere Kulturen lohnen.

Dracaena Linn. Mant. I. 63.

D. angustifolia Roxb. Fl. ind. II. 155. — F. v. Mueller, Pap. pl. IV. 73. — Ridley in Journ. of Bot. 1868 p. 14. — K. Schum. Fl. Kais.-Wilhelmsl. 14. — Warburg in Engl. Bot. Jahrb. XIII. 271. — K. Schum. u. Lauterb. Fl. deutsch. Schutzgeb. Südsee 220. — *Var. minor* Warburg mss. — *D. reflexa* Engl. in Bot. Jahrb. VII. 148, Gaz.-Exp. Siph. 19.

Nordöstl. Neu-Guinea: Hatzfeldhafen (Warburg n. 21124!, Hollrung n. 403!) — Gogol-Fluß (Lauterbach n. 1082!, 1160!) — Nuru-Fluß, 180 m (Lauterbach n. 2258!) — Schumann-Fluß (Schlechter n. 13829!) — Stephansort (Nyman n. 192!) — Constantinhafen (Hollrung n. 500!, Lauterbach n. 1231[a]!, Schlechter n. 14292!) — am Minjim-Fluß bei Kelel, ca. 180 m (Schlechter n. 16780! — blühend 6. Nov. 1907) — Sattelberg (Hellwig n. 502!, Nyman n. 717!) — Finschhafen (Warburg n. 21124!).

Südwestl. Neu-Guinea: Fly-Fluß (d'Albertis).

Südöstl. Neu-Guinea: ohne Lokalität (H. O. Forbes n. 754).

Bismarck-Archipel: Neu-Pommern (Lauterbach n. 367!) — Neu-Mecklenburg, Port Sulphur (Naumann!) — Namatanai (Peekel n. 480! — blühend 1. Juli 1910) — Nusa (Warburg n. 21122!) — Neu-Hannover (Naumann!).

Name bei den Eingeborenen: pinji (Constantinhafen) — suriah (Namatanai).

Verbreitung: Südasien bis Australien.

D. Draco Linn. Syst. ed. XII. 246. — Scheffer in Ann. Buitenzorg I. 59. — Ridley in Journ. of Bot. 1886 p. 14.

Nördl. Neu-Guinea: Humboldtbai (Teysmann).

Verbreitung: Kanarische Inseln.

Es handelt sich jedenfalls um ein kultiviertes Exemplar.

Astelia Banks et Soland. ex R. Br. Prodr. 291.

A. alpina R. Br. Prodr. 291. — F. v. Mueller in Trans. Roy. Soc. Victoria I. pt. 2. p. 35. — Burkill in Kew. Bull. 1899 p. 113.

Südöstl. Neu-Guinea: Mt. Knutsford, ca. 4000 m (MacGregor). — Mt. Scratchley, ca. 4000 m (Giulianetti) — Wharton-Kette, 3900 m (Giulianetti).

Verbreitung: Viktoria und Tasmania.

Geitonoplesium A. Cunningh. in Bot. mag. t. 3131.

G. cymosum Cunn. l. c. — F. v. Mueller, Pap. pl. VII. 34. — Warburg in Engl. Bot. Jahrb. XIII. 271. — K. Schum. in Notizbl. Bot. Gart. Berlin II. 100. — K. Schum. u. Lauterb., Fl. deutsch. Schutzgeb. Südsee 221.

Nordöstl. Neu-Guinea: Kelana (Hellwig n. 157!) — Finschhafen (Weinland n. 65!).

Südöstl. Neu-Guinea: ohne Lokalität (J. Chalmers).

Bismarck-Archipel: Neu-Pommern (Warburg!) — Neu-Mecklenburg, Namatanai (Peekel!).

Verbreitung: Australien, Polynesien.

Sansevieria Thunb., Prodr. pl. capens. 65.

S. guineensis (L.) Willd. Sp. pl. II. 159.

Bismarck-Archipel: Neu-Mecklenburg, Lahur bei Namatanai, kult. (Peekel n. 392! — blühend 1910).

Verbreitung: Aus dem tropischen Afrika stammend.

Rhipogonum Forst. Char. Gen. 49. t. 25.

Rh. album R. Br. Prod. 293. — *Heckelia Nymanii* K. Schum. in Schum. u. Lauterb., Fl. deutsch. Schutzgeb. Südsee, Nachtr. 261.

Nordöstl. Neu-Guinea: Sattelberg, ca. 800 m (Nyman n. 533!, 734! — blühend Juni, Juli 1899).

Verbreitung: Australien.

Schumann hatte die Pflanze irrtümlicherweise als neue Menispermaceengattung *Heckelia* aufgestellt, was Diels im Pflanzenreich, Menispermaceae 320, berichtigt.

Smilax Linn. Gen. pl. ed. I. n. 751.

Übersicht der Arten Papuasiens.

I. In der ♂ Blüte 6 Staubblätter
  A. Blütenstände 1-doldig
    a. Rhachis bei dem ♂ Blütenstand kürzer als die Schuppe *S. latifolia*
    b. Rhachis bei dem ♂ Blütenstand länger als die Schuppe *S. australis*
  B. Blütenstände 1- bis 4-doldig
    a. Zweige fast rund, Blätter elliptisch oder eiförmig zugespitzt, Blütenstand doldig . . . . *S. indica*
    b. Zweige kantig
      α. Blätter breit eiförmig mit abgesetzter Spitze, Blütenstand 2-doldig . . . . *S. timorensis*
      β. Blätter lanzettlich oder elliptisch, die 2 äußeren Nerven am Rande verlaufend, netzaderig . . . . *S. papuana*
      △ Blätter unterseits weißlich . . . . *S. leucophylla*
II. In der ♂ Blüte mehr als 6 Staubblätter . . . . *S. vitiensis.*

S. leucophylla Bl. Enum. Pl. Jav. I. 18. — Ridley in Journ. of Bot. 1886 p. 14.

Südöstl. Neu-Guinea: Sogere, 800 m (H. O. Forbes n. 178, 189).

Verbreitung: Molukken, Malesien.

S. australis R. Br. Prodr. 293. — K. Schum., Fl. Kais. Wilhelmsl. 13. — K. Schum. u. Lauterb., Fl. deutsch. Schutzgeb. Südsee 221.

Nordöstl. Neu-Guinea: Schumann-Fluß (Lauterbach n. 2413!) — Ramu-Fluß (Tappenbeck n. 5!) — Hatzfeldhafen (Hollrung n. 423!); Wälder am Djamu, ca. 250 m (Schlechter n. 17570! — ♀ blühend 19. Apr. 1910). — Wälder am Malia, 150 m (Schlechter n. 18359! — ♂ blühend 9. Okt. 1908) — Wald von Kelel, ca. 200 m (Schlechter n. 16413! — ♂ blühend 27. Aug. 1907).

Var. montana Lauterb. n. var. — Foliis ± longe cuspidatis.

Die Blätter des vorliegenden männlichen Blütenzweiges zeigen eine etwa 1 cm lange Träufelspitze.

Nordöstl. Neu-Guinea: In den Wäldern des Bismarck-Geb., ca. 2500 m (Schlechter n. 18811! — ♂ blühend 16. Nov. 1908).

Verbreitung: die typische Art in Australien und Neu-Guinea.

S. latifolia R. Br. Prodr. 293. — K. Schum. u. Lauterb., Fl. deutsch. Schutzgeb. 221.

Nordöstl. Neu-Guinea: Schumann-Fluß (Lauterbach n. 2651!).

Bismarck-Archipel: Neu-Mecklenburg, Namatanai (Peekel n. 246! — ♀ blühend).

Name bei den Eingeborenen: tigatige (Neu-Mecklenburg).

Verbreitung: Nord- und Ost-Australien.

S. indica Vitm. Summa V. 422. — Schum. u. Lauterb. l. c.

Nordöstl. Neu-Guinea: Nuru-Fluß (Lauterbach n. 2244!) — in den Wäldern von Albo, ca. 300 m (Schlechter n. 16300! — blühend 17. Juli 1907).

Verbreitung: Vorderindien bis Java.

S. timorensis A. DC. Suit. prodr. I. 189. — Warburg in Engl. Bot. Jahrb. XIII. 272. — K. Schum. in Notizbl. Bot. Gart. Berlin II. 100. — K. Schum. u. Lauterb. l. c. 221.

? Westl. Neu-Guinea: Sigar, trockene Abhänge (Warburg n. 21 040!) — Material mangelhaft.

Bismarck-Archipel: Neu-Lauenburg (Warburg!).

Aru-Inseln: (Warburg!)

Verbreitung: Timor.

S. papuana Lauterb. n. sp. — Ramuli inermes subangulati, striati; petioli ad $1/3$ marginibus parallelis angustissime vaginati, vetustiores supra alte canaliculati, subtus carinati, lateraliter compressi, marginibus in sicco crispis; folia lanceolata vel elliptica, apice rotundato longe cusspidata, basi subacuta vel subrotundata, decurrentia, 5 nervia, 2 centrali proximis paululum supra basin secedentibus, a nervo centrali ad $2/3$ limbi latitudinis distantibus, 2 exterioribus marginalibus, basi tantum solutis, coriacea, venis in sicco manifeste reticulatis; racemi masculi basi squama ovato-acuta suffulti, 1—4 umbellati, umbellis 10—20 floris; receptaculum subglobosum bracteolis triangularibus acutis minimis; flores pedicellati; alabastra ovoidea; sepala et petala subaequalia, lanceolata acuta, reflexa; stamina 6, antheris ovatis obtusis, filamentis duplo brevioribus.

Zweige stachellos, etwas kantig, 2 mm dick. Blattstiele 10—15 mm lang, im unteren Drittel eng scheidig, oben tief ausgehöhlt, unten gekielt, seitlich zusammengedrückt, mit gekräuselten Rändern. Blätter lanzettlich oder elliptisch, mit einer 12 mm langen, gerundeten Spitze, am Grunde gerundet, schwach zugespitzt, herablaufend, 10—17 cm lang, 2—5 cm breit, fünfnervig, die beiden mittleren von dem Mittelnerv kurz über dem Grunde abbiegend, die zwei äußeren am Rande verlaufend, lederig, trocken deutlich netzadrig. Männliche Blütentrauben am Grunde mit einer eiförmigen, spitzen Schuppe, 2—3 cm lang, mit 1—4 Dolden mit je 10—20 Blüten. Achse rundlich mit winzigen Brakteolen, Blütenstielchen 6 mm lang. Blätter der Blütenhülle ziemlich gleich, lanzettlich zugespitzt, 2 mm lang, 0,7 mm breit, zurückgeschlagen. Staubblätter 1 mm lang, Antheren eiförmig abgestumpft.

Nordöstl. Neu-Guinea: Offene Grate des Kami-Gebirges, ca. 1000 m Schlechter n. 16954! in Knospe 4. Dez. 1907) — in den Wäldern des Bismarck-Gebirges, ca. 1300 m (Schlechter n. 18575! — ♂ blühend 1. November 1908).

Die Art dürfte in die Nähe von *S. zeylanica* L. gehören; sie unterscheidet sich gut durch die eigentümliche Nervatur ihrer Blätter.

S. (Pleiosmilax) Vitiensis (Seem.) A. DC. in Suit. au prodr. I. 204.

Bismarck-Archipel: Neu-Mecklenburg, Saliman Halis (bei Namatanai), auf rotem Lehm (Peekel n. 395! — ♂ blühend und fruchtend 27. März 1910) — Fluß Matakan (Peekel n. 275! — fruchtend 15. Jan. 1910).

Name bei den Eingeborenen: tigatige madilmadil.

Verbreitung: Bisher nur von den Fidji-Inseln bekannt.

21. Die Amaryllidaceae Papuasiens.

Von

C. Lauterbach.

Die Anzahl der bisher aus Papuasien bekannt gewordenen Amaryllidaceen ist eine recht geringe. Sie umfaßt 8 Arten, welche sich auf die Gattungen *Crinum*, *Eurycles*, *Curculigo* und *Hypoxis* verteilen. Zwei derselben sind endemisch, *Curculigo erecta* Lauterb. vom Augusta-Fluß und das im Gebiet verbreitete und häufige *Crinum macrantherum* Engl. Dieser bis meterhohe Pflanze mit weißen, stark duftenden, mit roten Staubblättern gezierten Blüten begegnen wir bereits am Strande, doch kommt sie auch im Inland bis 700 m Seehöhe vor, wobei allerdings zu berücksichtigen ist, daß sie mitunter angepflanzt wird.

Geringe Verbreitung besitzt ferner *Hypoxis aurea* Lour., ein Bewohner der Alangfelder, welche außer auf Neu-Guinea noch auf den Karolinen und in Hinter-Indien vorkommt. Vier Arten sind vom Monsungebiet bis Queensland, eine, nämlich *Curculigo ensifolia* R. Br. bis Neu-Caledonien verbreitet. Unter diesen sind zu erwähnen die ansehnliche, weiße Blüten zeigende *Eurycles amboinensis* Lond., welche manchmal auch angepflanzt wird, und die stellenweise recht häufige *Curculigo recurvata* Ait., ein Bewohner des Hochwaldes. Als letzte bleibt *Hypoxis hygrometrica* Labill., eine australische Art, welche bei Port Moresby gefunden wurde. Die Amaryllidaceen zeigen also pflanzengeographisch ein anderes Verhalten wie die Liliaceen. Sie weisen, wie auch die meisten anderen Familien, nach dem Monsungebiet. Ihre Vertreter sind in Papuasien, von dem eingangs erwähnten *Crinum macrantherum* Engl. abgesehen, auf die Ebene oder geringe Erhebungen beschränkt.

Übersicht der Gattungen Papuasiens.

Blüten dreigliederig, Fruchtknoten unterständig.

A. Zwiebelgewächse.

a. Nebenkrone fehlt, vielblütige Scheindolden, Blätter lineal . 1. *Crinum*

b. Nebenkrone vorhanden, Fruchtknoten durch Abort einfächerig, Blätter herzförmig . . . . 2. *Eurycles*

B. Rhizompflanzen, Blätter linealisch oder spitz lanzettlich.
  a. Blätter längsfaltig, Blütenstand traubig oder kopfig, Frucht fleischig, nicht aufspringend . . . . 3. *Curculigo*
  b. Blütenstand locker, Frucht eine an der Spitze sich öffnende Kapsel . . . . 4. *Hypoxis.*

Zephyranthes Herb. App. 36.

Z. rosea Lindl. in Bot. Reg. t. 821.

Nord-Neu-Guinea: Manokuari (Moszkowski n. 449! — blühend Januar 1911).

Nordost-Neu-Guinea: an der Astrolabebai seit etwa 1895 allenthalben kultiviert und verwildert.

Bismarck-Archipel: Namatanai cult. (Peekel n. 200! — blühend anno 1908).

Verbreitung: Heimat Cuba.

Neigt zum Verwildern in Grasformationen und blüht mehrere Male im Jahre.

Crinum L. Gen. pl. ed. I. 97.

Übersicht der Arten Papuasiens.

A. Blütenröhre etwa ebenso lang wie der freie Perigonteil, Antheren 15 mm lang . . . . *C. asiaticum*
B. Blütenröhre viel kürzer als der freie Perigonteil, Antheren 30 mm lang. . . . . *C. macrantherum.*

C. asiaticum L. Sp. pl. ed. I. 292; Hemsl. Chall.-Exp. 248; K. Schum. u. Lauterb. Fl. deutsch. Schutzgeb. Südsee 222.

Bismarck-Archipel: Admiralitäts-Inseln, Nares-Bai (Moseley).

Verbreitung: Trop. Asien, Australien, Polynesien.

C. macrantherum Engl. in Bot. Jahrb. VII. 44, Gaz.-Exp. Siphon. 19. — K. Schum. in Engl. Bot. Jahrb. IX. 194, Fl. Kaiser-Wilhelmsl. 114, Notizbl. bot. Gart. Berlin II. 100. — K. Schum. u. Lauterb. l. c.

Nord-Neu-Guinea: zwischen Humboldtbai und Tami, Strand (Schultze n. 32! — blühend 31. Juli 1910).

Nordost-Neu-Guinea: Wälder am Fuß des Bismarckgeb., 350 m (Schlechter n. 18657! — blühend 7. Nov. 1908); Hatzfeldhafen (Hollrung n. 339!); Ramu-Fluß, 100 m (Lauterbach n. 3194!, 3208!); Gogol-Fluß (Lauterbach n. 979!); Stephansort (Nyman!); Kelana (Hellwig n. 118!); Sattelberg, 750 m (Hellwig n. 538!, Nyman n. 655!); Finschhafen (Warburg!).

Bismarck-Archipel: Neu-Pommern, Ralum (Lauterbach n. 265!); Fuß der Bainingberge (Dahl!). — Neu-Hannover (Naumann!). — Neu-Mecklenburg. Südküste (Naumann!).

Endemisch. Auffällig ist, daß diese häufige Pflanze nur aus dem deutschen Gebiet vorliegt.

C. latifolium L. Sp. Pl. 291. — *C. ornatum* Herb.

Bismarck-Archipel: Neu-Mecklenburg, Lahur bei Namatanai cult. (Peekel n. 500! — blühend 7. Juli 1910).

Verbreitung: Indien, trop. Asien, Malesien und Afrika, vielfach kultiviert.

Hymenocallis Salisb. in Trans. Hort. Soc. I. 338.

H. litoralis Salisb. l. c. 338. — *H. adnata* Herb. — *Crinum macrantherum* Volk. in Engl. Bot. Jahrb. XXXI. p. 460, non Engler.

Karolinen: Yap, in der Nähe des sandigen Seestrandes, insbesondere auf Korallenboden (Volkens n. 506! — blühend 9. April 1900).

Name bei den Eingeborenen: Giuw.

δ. **acutifolia** Herb. in Bot. Mag. t. 2621.

Bismarck-Archipel: Neu-Mecklenburg, Lahur bei Namatanai cult. (Peekel n. 655! — blühend 3. Okt. 1910).

Verbreitung: Heimat tropisches Amerika.

Scheint auf Yap vor langer Zeit eingeführt und verwildert zu sein.

Eurycles Salisb. in Trans. hort. sor. I. 337.

E. amboinensis Lond. in Encycl. pl. 242, Illustr. gen. 242. — K. Schum. in Engl. Bot. Jahrb. IX. 194, Fl. Kais.-Wilhelmsl. 14. — Warburg in Engl. Bot. Jahrb. XIII. 272. — *E. silvestris* Salisb., F. v. Mueller Pap. pl. IV. 73.

Nordöstl. Neu-Guinea: Constantinhafen (Hollrung n. 246!, Schlechter n. 14296!) — Kelana (Hellwig n. 119!) — Finschhafen (Hellwig n. 401!) — im Strandgebüsch bei Pro (Schlechter n. 19999! — blühend 23. Aug. 1909).

Südwestl. Neu-Guinea: Fly-Fluß (d'Albertis).

Bismarck-Archipel: Neu-Mecklenburg, Namatanai (Peekel n. 566!).

Name bei den Eingeborenen: kwokwo (Constantinhafen) — ut na pu (Namatanai).

Verbreitung: Philippinen, Malesien, Molukken, Queensland.

Hippeastrum Herb. App. 31.

H. aulicum Herb. l. c. 31.

Bismarck-Archipel: Neu-Mecklenburg, Lahur bei Namatanai, kult. (Peekel n. 653! — blühend 2. Okt. 1910).

Verbreitung: Heimat Brasilien.

H. reticulatum Herb. in Bot. Mag. t. 2475.

Bismarck-Archipel: Neu-Mecklenburg, Kaselsel bei Namatanai, kult. (Peekel n. 654! — blühend 2. Okt. 1910).

Verbreitung: Heimat Brasilien.

Agave Linn. Hort. Ups. 87.

A. rigida Mill. Gard. Dict. ed VIII. n. 8. var. **Sisalana**.

Heimat: Mexiko.

Eine größere Pflanzung findet sich zurzeit in Constantinhafen.

Fourcroya Spreng. Anleit, II. I., 238.

F.? gigantea Vent. in Bull. Soc. Philom. I. 65.

Bismarck-Archipel: Neu-Mecklenburg, Kaselsel bei Namatanai, kult. (Peekel n. 527! — blühend Juli 1910).

Verbreitung: Heimat tropisches Amerika.

Es liegt nur der Teil eines Blütenstandes vor. Die Blüten sind etwas kleiner als gewöhnlich.

Curculigo Gaertn. Fr. I. 63. t. 16.

Übersicht der Arten Papuasiens.

A. Blütenstand kurz gestielt
- a. Blätter bis 1 mm lang, Blütenstand vielblütig, dicht, umgebogen *C. recurvata*
- b. Blätter bis 25 cm lang, Blütenstand wenigblütig, locker . . . *C. ensifolia*

B. Blütenstand langgestielt, aufrecht, kopfig . . . . *C. erecta.*

C. ensifolia R. Br. Prodr. 290. — C. stans Labill.

Nordöstl. Neu-Guinea: Alangflächen am Keneyia, ca. 150 m (Schlechter n. 18332! — blühend 6. Okt 1908) — Grasflächen am Suriwa bei Cap Rigny (Werner n. 153! — blühend September 1907. In hb. Lauterbach).

Verbreitung: vom tropischen Asien bis Neu-Kaledonien; für Papuasien neu.

C. recurvata Ait. Hort. Kew. ed. II. 253. — Warburg in Engl. Bot. Jahrb. XIII. 272. — K. Schum. u. Lauterb. l. c.

Nördl. Neu-Guinea: Taua, van Rees-Geb., 200 m (Moszkowski n. 342! — blühend Juli 1910).

Nordöstl. Neu-Guinea: Ramu-Fluß (Rodatz u. Klink n. 97!) — Gogol-Fluß (Lauterbach n. 982! — Kaulo, 200 m (Schlechter n. 16842! — blühend 16. Nov. 1907) — Sattelberg (Warburg!) — Butaueng (Hellwig n. 456!).

Bismarck-Archipel: Neu-Mecklenburg, Ruratamtabai (Peekel! — blühend 13. Aug. 1910).

Name bei den Eingeborenen: parik (Neu-Mecklenburg).

Verbreitung: Südasien bis Queensland.

C. erecta Lauterb. n. sp. — Folia radicalia?, longe petiolata; petiolus ad medium vaginatus; lamina lineari-lanceolata, utrinque angustata, longe acuminata, basi acuta, plicata, 9 nervia; pedunculus erectus, gracilis, applanatus, parce villosus; spica brevis pauciflora, bracteis late ovatis subacutis, ciliatis; flores sessiles conferti, perianthii tubus villosus, segmenta subaequalia, patentia,

flava, lanceolata vel oblanceolata subacuta, extus villosa; filamenta brevia, basi segmentorum affixa; antherae anguste lanceolatae, minute apiculatae; stylus glaber, stigmatibus appressis.

Blätter mit 24 cm langem, bis zur Mitte scheidigem Blattstiel, Spreite linear lanzettlich, beiderseits verschmälert, lang gespitzt, am Grunde keilförmig, gefaltet, 40 cm lang, 4 cm breit, 9-nervig. Blütenstandsstiel aufrecht, 17 cm lang, schwach, abgeplattet, spärlich behaart; Blütenähre wenigblütig, ca. 2 cm lang, mit breit eiförmigen, wenig spitzen, 1 cm langen, 7 mm breiten, gewimperten Brakteen. Blüten sitzend, gedrängt; Blütenhüllenröhre behaart, ca. 8 mm lang, 1,5 mm breit, Abschnitte beinahe gleich, spreizend, gelb, lanzettlich oder verkehrt lanzettlich, wenig spitz, außen behaart, 8 mm lang, 2,5 mm breit; Staubfäden 1 mm lang, dem Grunde der Abschnitte angeheftet; Staubbeutel schmal lanzettlich, 4 mm lang, mit kleinem Spitzchen; Griffel 2 mm lang, glatt, Narben anliegend.

Nordöstl. Neu-Guinea: Kaiserin Augusta-Fluß (Sepik), Bivak 35 (Schultze n. 179! — blühend 18. Okt. 1910).

Die Art, von der nur ein Blatt und ein Blütenstand vorliegt, gehört wahrscheinlich in die Sektion *Moliniera* und dürfte *C. gracilis* Wall. nahestehen, doch weicht sie durch den aufrechten anders gestalteten Blütenstand ab.

Hypoxis Linn. Syst. ed. X. 986.

Übersicht der Arten Papuasiens.

A. Blätter linealisch, behaart, Kapsel 7—10 mm dick . . . . . . *H. aurea*
B. Blätter fadenförmig, bewimpert, Kapsel 5 mm dick . . . . . *H. hygrometrica.*

H. aurea Lour. Flor. Cochinch. 200. — Volkens in Engl. Bot. Jahrb. XXXI. 460. — K. Schum. u. Lauterb., Fl. deutsch. Schutzgeb. Nachträge 64.

Nordöstl. Neu-Guinea: Finschhafen (Weinland n. 78!).

Karolinen: Yap (Volkens n. 216!, 235!).

Verbreitung: Hinterindien.

H. hygrometrica Labill. Nov. Holl. pl. sp. I. 82 t. 108. — F. v. Mueller, Pap. pl. VI. 17.

Südöstl. Neu-Guinea: nahe Port-Moresby (W. G. Lawes).

Verbreitung: Queensland bis Tasmanien.

22. Eine neue Musacee Papuasiens.

Von

C. Lauterbach.

Mit 1 Figur im Text.

Musa L. Spec. pl. ed. I. 1043.

M. Peekelii Lauterb. n. sp. — Planta permagna, habitu *M. paradisiacae* L., an stolonifera?; petiolo non viso; folia oblonga, densissime venosa, margine longitudinaliter striata; inflorescentia nutans, bracteis lanceolatis subacutis, basi modice angustatis; flores biseriales sessiles, perigonium striatum, 5-lobum, lobis 3 majoribus triangularibus, longe et tortuose corniculatis, 2 oblongis tepalum liberum oblongum, basi subacutum, apice apiculatum; antherae lineares, subacutae; stylus filiformis stigmate subcapitato; fructus baccatus oblongus, statu juvenili trigonus, deinde subrotundus, basi angustatus, apice productus truncatus, vix carnosus; semina permulta, oblique angulata, brunnea, radialiter subsulcata, margine minute erosa. — Fig. 1.

Eine riesige, bis 10 m hohe Pflanze. Blattstiel lag nicht vor. Blätter oblong, etwa 30 cm breit, engnervig, am Rande längsgestreift. Blütenstand 1—2 m lang, überhängend, mit lanzettlichen, wenig spitzen, am Grunde etwas verschmälerten, 17 cm langen, 3—4 cm breiten Brakteen. Blüten in zwei Reihen, sitzend, 6 cm lang, Blütenhülle gestreift, fünflappig, 3 Abschnitte 2—3 mm lang, dreieckig, lang und gedreht gehörnt, 2 kleiner oblong, das freie Kronenblatt 3 cm lang, 11 mm breit, oblong, am Grunde etwas zugespitzt, vorn mit einem Spitzchen; Staubfäden 2 cm, Staubbeutel 2—2,5 cm lang, linear, etwas spitz; Griffel 4,5 cm lang, fadenförmig mit kopfiger Narbe. Frucht oblong, 9 cm lang bei 3 cm Durchmesser, jung dreikantig, später beinahe rund, am Grunde verschmälert, mit verlängerter gestützter Spitze, kaum fleischig. Samen sehr zahlreich, schief, eckig, 7 mm lang, 4 mm breit, bräunlich, von der Mitte aus etwas gefurcht, am Rande ganz schwach gezähnelt.

Bismarck-Archipel: Neu-Mecklenburg, Lahur bei Namatanai, auf rotem Lehm (Peekel n. 390! — blühend und fruchtend 9. März 1910).

Name bei den Eingeborenen: a uáu a.

Die Art dürfte, falls Stolonen vorhanden sind, in das Subgenus *Eumusa* Bak. gehören und *M. textilis* Née nahe stehen. Sie unterscheidet sich durch abweichende Struktur der Blätter und viel größere Blüten. Andernfalls scheint sie mit *M. Fitzalanii* F. Müll. aus Queensland verwandt zu sein, deren Original mir nicht zugänglich, während aus der Beschreibung der Bau der Blüte nicht genügend ersichtlich ist.

Ich habe selbst am Gogol-Fluß in Kaiser-Wilhelmsland mehrfach riesige wilde Bananen ohne Stolonen zu beobachten Gelegenheit gehabt, ohne jedoch Blütenmaterial zu finden. Ebenso berichtet neuerdings Schlechter von großen wilden Bananen aus dem Hinterlande des Huon-Golfes, die eine gute Faser liefern sollen.

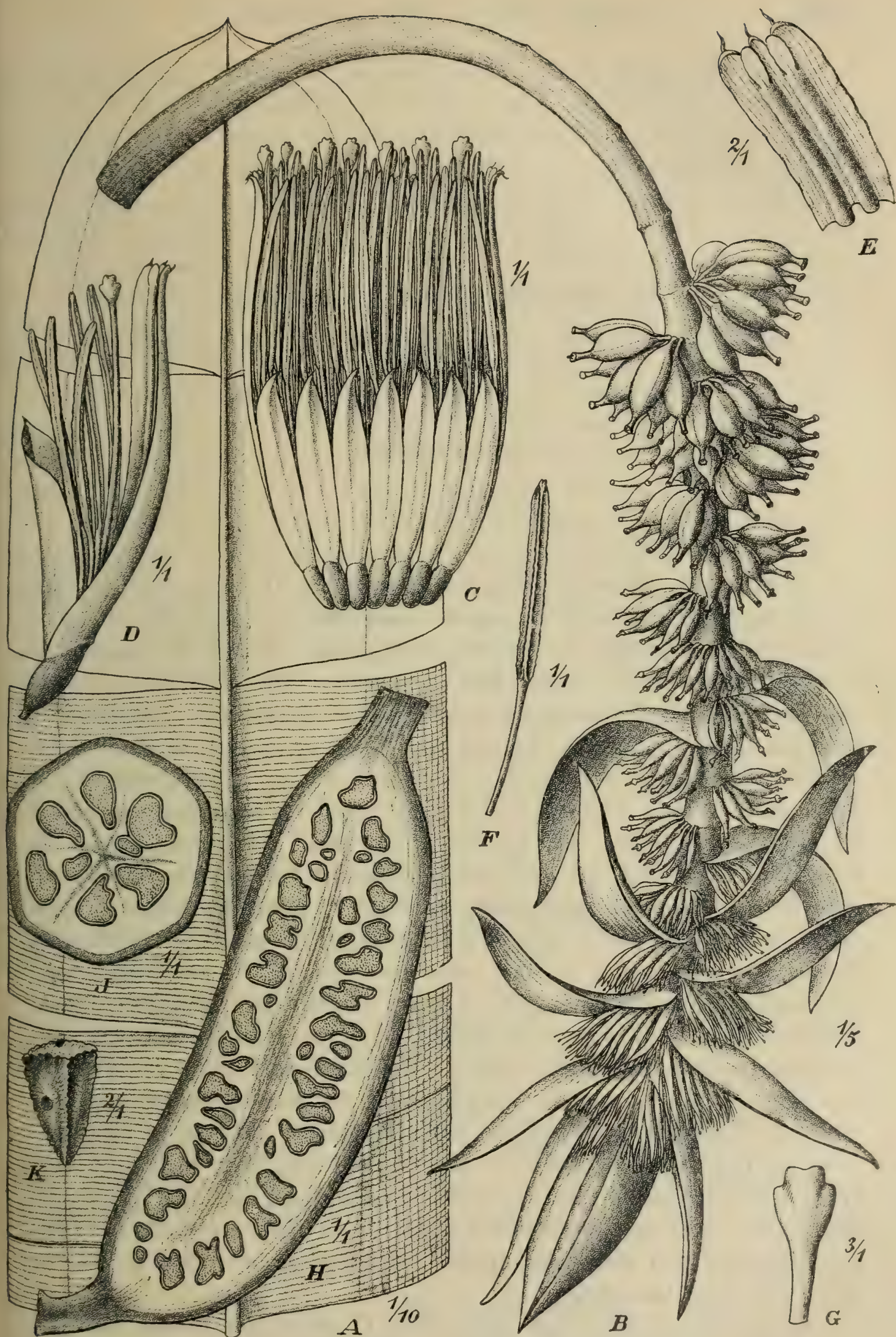


Fig. 1. *Musa Peekelii* Lauterb. *A* Oberer Teil eines Blattes, *B* Blüten- und Fruchtstand, *C* Blütengruppe aus der Achsel eines Deckblattes, *D* einzelne Blüte, *E* vorderes Kronenblatt, oberer Teil, *F* Staubblatt, *G* Griffel, *H* Frucht im Längsschnitt, *J* desgl. Querschnitt, *K* Samen.

23. Die Ulmaceen Papuasiens
nebst einer Revision der Trema-Arten des Monsun-Gebietes.

Von

C. Lauterbach.

Mit 1 Karte im Text.

Wir kennen heute aus Papuasien 12 Arten Ulmaceen, welche den Gattungen *Celtis*, *Trema*, *Parasponia* und *Gironniera* angehören. Von diesen ist ein Vertreter der Gattung *Parasponia*, nämlich die endemische *P. melastomatifolia* J. J. Smith erst in neuester Zeit aufgefunden worden, von von Roemer am Noord-Fluß auf Geröllbänken und von Schlechter in Kaiser-Wilhelmsland in den Wäldern am Djamu in ca. 350 m Meereshöhe. Bei der Verbreitung der Gattung von Java bis zu den Fiji-Inseln war dieser Fund zu erwarten. Ganz vereinzelt, meist nur von je einem Standort bekannt, begegnen uns zumeist in der Nähe des Strandes oder im Küstenwald 3 Vertreter der Gattung *Gironniera*, die endemische *G. rhamnifolia* Bl. aus Nordwest-Neu-Guinea, die mir in ihrer Zugehörigkeit noch etwas zweifelhafte, nur in einem ♂ Exemplare vorliegende *G. subaequalis* Planch. var. *papuana* J. J. Smith von der Humboldt-Bai und endlich die auf den Philippinen, Fiji- und Samoa-Inseln verbreitete *G. celtidifolia* Gaud., welche von der Challenger-Expedition auf den Admiralitäts- und den Salomon-Inseln nachgewiesen wurde. Wichtiger sind die 6 *Celtis*-Arten des Gebietes, Bäume des Strandwaldes oder der Inseln, vereinzelt jedoch auch im Primärwalde auftretend, tiefer im Innern aber bisher nicht gefunden. Von diesen erreicht die von Nordost-Australien bis Tahiti verbreitete *C. paniculata* Planch. im Gebiet auf Timor-laut und Nordwest-Neu-Guinea ihren nordwestlichsten Punkt; *C. philippinensis* Blanco, von den Aru-Inseln und Südost-Neu-Guinea nachgewiesen, bewohnt die Philippinen und Nord-Australien.

Die übrigen 4 Arten sind endemisch. *C. grewioides* Warbg. mit ausgeschweiften, gezähnten Blättern und *C. Nymanii* K. Schum. mit unterseits bräunlichen, längs der Nerven behaarten Blättern finden sich im küstennahen Primärwald von Kaiser-Wilhelmsland, *C. Zippelii* Planch. mit am

Grunde schmalen Blättern und langen Blütenstandsstielen in Nordwest-Neu-Guinea. Im Gebiete verbreitet und stellenweise nicht selten ist *C. latifolia* Planch., ein hoher Baum des Strandwaldes, der außer auf Neu-Guinea selbst auch auf Neu-Pommern und den Molukken vorkommt. Irgendwie größere Meereshöhen scheinen die Ulmaceen nicht zu erreichen, am höchsten steigt *Parasponia melastomatifolia* J. J. Smith mit 350 m.

Eine bei weitem wichtigere Rolle wie die bisher betrachteten spielen die 2 *Trema*-Arten im Gebiete. Als schlanke Sträucher und kleinere Bäume gehören *T. virgata* Bl. und *T. orientalis* Bl. zu den ersten Besiedlern von Neuland, sei es verlassenes Kulturland, angeschwemmtes, meist sandiges Alluvialland der Flüsse oder junge vulkanische Aufschüttungen. Sie bilden hier häufig, eine Seltenheit in unserem Gebiete, fast reine Bestände. In ihrem Schutze, ihre Lebensdauer scheint keine sehr lange zu sein, wachsen dann andere, z. T. dem primären Walde angehörige Bäume heran. So finden wir *T. virgata* Bl. var. *scabra* Bl. in Ost-Neu-Guinea und dem Bismarck-Archipel überall im Sekundär-Gebüsch, auch im Galeriewald am Bismarck-Gebirge in 300 m Höhe. Der Typus von *T. orientalis* Bl. ist bisher nur von den Shortland-Inseln (Salomonen) nachgewiesen, dagegen ist die var. *amboinensis* Lauterb. im Gebiete am verbreitetsten. Sie scheut nicht vor recht trockenen Standorten zurück und findet sich so mit als erste Pflanze auf den jungen Aufschüttungen vulkanischer Asche an der Blanche-Bai.

Von den 12 Ulmaceen-Arten sind im ganzen 7 endemisch, nur 1, *C. paniculata* Planch., weist nach Südosten, die übrigen 4 nach dem Monsun-Gebiete. Die Norm wird also nicht durchbrochen.

Übersicht der Gattungen Papuasiens.

Bäume und Sträucher mit 2 zeiligen, einfachen Blättern und seitlichen Nebenblättern. Blüten meist eingeschlechtlich in achselständigen Trugdolden oder ♀ einzeln. Frucht steinfruchtartig, einsamig.

I. Embryo mit breiten Keimblättern.
   Blätter lederartig, beiderseits glatt, mit Ausnahme von *C. Nymanii* K. Schum. Früchte 1 cm und darüber groß . . . . *Celtis*

II. Embryo mit schmalen Keimblättern.
   A. Fruchtbare Blüten zwitterig.
      a. Blätter der Blütenhülle klappig, Nebenblätter frei . . . . . *Trema*
      b. Blätter der Blütenhülle dachziegelig, Nebenblätter vor dem Blattstiel verwachsen . . . . *Parasponia*
   B. Fruchtbare Blüten eingeschlechtlich . . . . *Gironniera*

Celtis Linn. Gen. pl. ed. I. 844.

Übersicht der Arten Papuasiens.

I. Seitennerven alle gleich stark, nach dem Blattrande zu verlaufend.
   A. Blätter beiderseits glatt . . . . *C. paniculata*
   B. Blätter oberseits rauh, unterseits längs der Nerven behaart *C. Nymanii*

II. Die zwei am Blattgrund entspringenden Seitennerven ebenso stark wie der Mittelnerv.
  a. Sie verlaufen bogenförmig bis zur Spitze.
    α. Blätter ganzrandig . . . . *C. philippinensis*
    β. Blätter gezähnt . . . . *C. grewioides*
  b. Sie werden im oberen Drittel des Blattes schwächer und verbinden sich mit den oberen Seitennerven.
    α. Blatt am Grunde wenig verbreitert, Blütenstandsstiel 4 cm lang . . . . *O. Zippelii*
    β. Blatt am Grunde breiter, schief, Blütenstandsstiel 1—2 cm lang . . . . *C. latifolia*

Subgenus **Solenostigma** Planch. in Ann. sc. nat. 1848, p. 263.

C. paniculata Planch. l. c. 305, in DC. Prodr. 17 p. 182; F. v. Muell. Pap. pl. 40; — *Solenostigma brevinerve* Bl. Mus. Lugd. Bat. II. 67; — *C. brevinervis* Planch. DC. Prodr. 17 p. 183; Scheffer in Ann. Buitenz I. 50; — *Dicera lanceolata* Herb. Zipp.

Nordwest-Neu-Guinea: Merkusoort (Zippel n. 195/6! — Original von *Solenostigma brevinerve* Bl. in Herb. Leiden und Kew).

Timor-laut: (Riedel! blühend Juni 1884, in Herb. Kew).

Verbreitung: Nordost-Australien, Neu-Kaledonien, Insel Norfolk, Tahiti.

Die von Bentham in der Fl. austral. IV. 157 hierher gezogene Pflanze von Lord Howes Island weicht durch derbere, kleinere, vorn abgerundete bis ausgebuchtete Blätter und meist einzeln stehende, kleine Früchte so bedeutend ab, daß F. Müller in Fragment IX. 76 sie mit Recht als *C. amblyphylla* F. Müll. abtrennt. Sie dürfte *C. conferta* Planch. von Neu-Kaledonien recht nahe stehen. Unsere Art zeichnet sich dagegen durch die lanzettlichen, spitzen Blätter aus, deren erstes, am Grunde stehendes Nervenpaar in seiner Stärke den anderen Seitennerven gleicht und in gewöhnlicher Weise unter spitzem Winkel nach dem Blattrande zu verläuft. Die aus dem Gebiete vorliegenden Exemplare zeigen, soweit festzustellen, nur männliche Blüten mit verkümmertem Fruchtknoten und keinerlei Fruchtansatz.

C.? philippinensis Blanco Fl. Filip. ed. I. 197; F. v. Müll. Pap. pl. VII. 27; — *C. strychnoides* Warb. in Englers Bot. Jahrb. XIII. p. 287, non Planch.

Südost-Neu-Guinea: Inseln im Papua-Golf (J. Macfarlane).

Aru-Inseln: Waldbaum (Warburg n. 20812! fruchtend).

Verbreitung: Nord-Australien, Philippinen.

Die Pflanze vom Papua-Golf habe ich nicht gesehen. Das Warburgsche Exemplar besitzt 12 mm große Früchte, doch sind die Blätter typisch, breit-oval mit wenig schiefem Grunde und etwas schief angesetzter Spitze. Die am Grunde abzweigenden, starken, oben eingesenkten, unten vortretenden beiden Seitennerven verlaufen bogenförmig bis zur Spitze und teilen die Blattspreite mit dem Mittelnerv in 4 ziemlich gleichbreite Teile.

C. Zippelii (Bl.) Planch. in DC. Prodr. 17 p. 185; Scheffer in Ann. Buitenz. I. 50; — *Solenostigma Zippelii* Bl. Mus. Lugd. Bat. II. 67.

Nordwest-Neu-Guinea: (Zippel n. 201/6! — Original von *S. Zippelii* Bl. in Herb. Leiden).

Nordost-Neu-Guinea: Hatzfeldhafen, Waldbaum (Warburg n. 20811! fruchtend).

Key-Inseln: Pulu ubur (Warburg n. 20807! steril).

Name bei den Eingeborenen: aiwait (Key-Ins.).

Ein von Teysmann auf Mysole woigomo gesammeltes, steriles Exemplar im Herb. Buitenzorg, welches wohl das von Scheffer oben erwähnte ist, gehört nicht hierher, sondern einer vermutlich neuen, mit *C. philippinensis* Blanco verwandten Art an.

Außer durch die etwa 4 cm langen Blütenstandsstiele und vierkantigen Früchte ist unsere Art dadurch ausgezeichnet, daß die beiden am Grunde der oval-lanzettlichen, allmählich zugespitzten Blätter entspringenden starken Seitennerven im oberen Drittel des Blattes schwächer werden und sich bogenförmig mit den oberen Seitennerven verbinden. Seltener, und dann meist nur auf einer Seite, erreichen sie deutlich verlaufend die Spitze.

C. latifolia (Bl.) Planch. in DC. Prodr. 17 p. 186; Scheffer in Ann. Buitenz. I. 50; Warburg in Engl. Bot. Jahrb. XIII. p. 287; K. Schum. u. Lauterb. Fl. deutsch. Schutzgeb. Südsee 264. — *Solenostigma latifolia* Bl. in Mus. Lugd. Bat. II. 67. — *C. strychnoides* K. Schum. et Lauterb. l. c. non Planch.

Nordwest-Neu-Guinea: Insel Aisuma, arb. 50—60 ped. (Zippel! — Original von *S. latifolia* in Herb. Leiden).

Nordost-Neu-Guinea: Hatzfeldthafen (Hollrung! fruchtend im November 1886); Stephansort (Nyman n. 124! steril); Friedrich-Wilhelmshafen (Nyman n. 1056! steril); im Strandwalde bei Bulu (Schlechter n. 16129! am 20. Mai 1907).

Bismarck-Archipel: Neu-Pommern, Ralum (Lauterbach n. 172! fruchtend am 21. Mai 1890); Batjan (De Vriese! in Herb. Leiden).

Molukken: Tidore (De Vriese u. Teysmann! in Herb. Leiden); Halmahera (Unu Ultrai! in Herb. Leiden).

Diese auf Neu-Guinea häufigste Art ähnelt in der Blattnervatur der vorhergehenden. Dagegen sind die Blätter am Grunde schiefer und im unteren Viertel viel breiter, besonders auf der Unterseite deutlich netzaderig. Textur lederartig, oben glänzend, meist mattgrün. Die Blattgröße ist sehr wechselnd, die Blütenstandsstiele messen 1—2 cm, die Früchte sind breit-eiförmig. *C. strychnoides* Pl., eine xerophytisch ausgebildete Strandpflanze mit starrer, verhältnismäßig kleiner Belaubung halte ich entgegen Bentham für eine gute Art, welche bisher nur von Nord-Australien und den vorliegenden Inseln nachgewiesen und für Neu-Guinea zu streichen ist.

C. Nymanii K. Schum. in K. Schum. u. Lauterb., Fl. deutsch. Schutzgeb. Südsee, Nachträge 240.

Nordost-Neu-Guinea: Stephansort, im Primärwald (Nyman n. 239! fruchtend im März 1899. — Original von *C. Nymanii* K. Schum. in Herb. Berlin).

Durch die rauhen, unterseits bräunlichen, längs der Hauptnerven etwas behaarten Blätter von den anderen Arten des Gebietes abweichend.

C. grewioides Warbg. in Englers Bot. Jahrb. XIII. p. 287; K. Schum. u. Lauterb. l. c. 264.

Nordost-Neu-Guinea: Waldbaum bei Hatzfeldthafen (Warburg).

Das Exemplar war leider nicht aufzufinden. Es ist die bis jetzt einzige Art Papuasiens mit ausgeschweiften, gezähnten Blättern.

Trema Lour. Fl. chochinch. 562. — *Sponia* Commers.

Bei der Durchsicht der Arten Papuasiens und der angrenzenden Gebiete, von welchen mir durch das liebenswürdige Entgegenkommen der Botanischen Museen von Kew, Leiden, Buitenzorg und Berlin, für welches ich mir auch an dieser Stelle meinen verbindlichsten Dank auszusprechen erlaube, ein sehr reichhaltiges Material vorlag, so besonders vollständig die Blumeschen Originale, stellte sich eine große Unsicherheit in der Abgrenzung und Bewertung der Arten heraus, wodurch das Bild der geographischen Verteilung unklar wird. Ich will daher im Nachfolgenden versuchen, unter Einbeziehung der Arten Indiens, Malesiens, Australiens und der Südsee die Sachlage zu klären, indem ich nochmals Diagnosen der einzelnen Arten gebe und die nach meiner Ansicht kleinen Arten als Varietäten diesen beifüge. Eine Kartenskizze soll die auf Grund dieser Revision sich ergebende Verbreitung der Arten oder Varietäten veranschaulichen.

Im hohem Grade erschwert wird die Abgrenzung der Arten durch die vielfach vorhandenen Übergänge, welche vielleicht zum Teil hybriden Ursprungs sind. Bentham vergleicht sie in der Flora australiensis sehr treffend mit den europäischen Rubi. Ferner lassen die Unterscheidungsmerkmale der Blüten meistens völlig im Stich, so daß man auf die Blätter und die recht wechselnde Bekleidung mit Haaren usw. angewiesen ist. Bei deren Ausbildung dürfte wiederum der Standort eine entscheidende Rolle spielen, ja es ist nicht ausgeschlossen, daß je nach Alter der Pflanze und Stellung der Zweige an derselben sich beträchtliche Unterschiede finden. Diese Fragen werden sich nur an lebendem Material an Ort und Stelle entscheiden lassen.

Was die bisherigen hauptsächlichsten Bearbeitungen des Stoffes anlangt, so hat Blume im Mus. Lugd. Batav. I. 58—64 mit scharfem Blick und großer Gründlichkeit den größten Teil der in Betracht kommenden Arten festgelegt. Nur in der Zerspaltung ist er meiner Ansicht nach etwas zu weit gegangen. Miquel bringt in der Flora v. Niederl. Indie I. 2 p. 214—218 nichts Neues; als *Sponia virgata* Planch. beschreibt er unter Nr. 1 und 6 zwei anscheinend verschiedene Pflanzen. Die monographische Bearbeitung Planchons in De Candolles Prodromus 17 p. 195—205 fördert uns nur wenig, da Planchon die Blumeschen Originale nicht gesehen hat und dessen Beschreibungen einfach überträgt, ohne die Verwandtschaft und den systematischen Wert der einzelnen Arten näher zu prüfen. Eine treffende Charakteristik zeichnet Bentham in der Flora australiensis VI. 157—159, wenn ich mich auch im einzelnen ihm nicht ganz anschließen kann. J. D. Hooker in der Flora of British India V. 483—485 stellt *T. virgata* Bl. als Synonym unter *T. timorensis* Bl., zwei nach Decaisnes und Blumes Originalen durchaus verschiedene Pflanzen, von denen *T. timorensis* Bl. bisher nur von Timor nachgewiesen ist.

Endlich möchte ich noch eine Arbeit, die anatomischen Verhältnisse der Laubblätter der Ulmaceen von F. Priemer in Englers Bot. Jahrb. XVII. S. 417—475 erwähnen, welche die anatomischen Verhältnisse systematisch und zur Aufstellung von Schlüsseln verwertet. Auch hier zeigt sich eine ziemliche Einförmigkeit der in Betracht kommenden Merkmale, so daß mit Hülfe derselben eine sichere Trennung fraglicher Arten sich recht schwierig gestalten dürfte.

Übersicht der Arten des Monsungebietes.

I. Blätter am Grunde nicht oder sehr wenig schief.
Von den 3—4 Seitennerven stehen die zwei am Blattgrund entspringenden einander gegenüber und verlaufen bis zum oberen Drittel des Blattes.
A. Blatt beiderseits grün, glatt oder oberseits rauh, unterseits längs der Nerven schwach behaart, kerbig gesägt; Blütenstandsstiel dünn, glatt, Blütenstand locker . . . *T. virgata*
B. Blatt grün oder bräunlich, gesägt, beiderseits, besonders unten längs der Nerven striegelhaarig; Blütenstand schwach striegelhaarig, fast sitzend, gedrängt. . . . . *T. aspera*
a. Blatt oberseits getrocknet schwärzlich, unterseits rostbraunfilzig; Blütenstand striegelhaarig, sitzend . *T. angustifolia*
II. Blätter am Grunde deutlich schief.
1. Die zwei am Blattgrund entspringenden Seitennerven stehen nicht genau gegenüber.
A. Blätter lineal-lanzettlich, 6—7 Seitennerven.
a. oben dunkel, unten bräunlich . . . . *T. timorensis*
b. grün, oben mitunter hellviolett, starr, beiderseis sehr rauh . . . . *T. politoria*
B. Blätter oval-lanzettlich, 4—5 Seitennerven.
a. grün, oben rauh, etwas runzlich, unten glatt, lang gespitzt . . . . *T. morifolia*
b. oben schwärzlich, unten durch anliegenden Überzug zwischen dem Nervennetz weißlich . . . . . *T. discolor*
2. Die zwei untersten Seitennerven gegenständig, Blätter breit-oval-lanzettlich; Grund herzförmig, 4—5 Seitennerven, Behaarung wechselnd . . . . *T. orientalis*
α. Behaarung der Unterseite kurz, glatt anliegend, glänzend, Oberseite grün . . . . var. *typica*
β. Behaarung der Unterseite glatt anliegend, weiß glänzend, Oberseite schwärzlich . . . . var. *argentea*
γ. Behaarung der Unterseite sehr spärlich, Oberseite grün var. *viridis*
δ. Behaarung der Unterseite lang, Oberseite kurz behaart oder rauh, beiderseits bräunlich . . . . var. *amboinensis*
ε. Blätter starr, oben rauh, weißlich mit eingesenkten Nerven, unten behaart, runzlich . . . . var. *rigida*

T. virgata (Planch.) Bl. Mus. Lugd. batav. II. 59; *Sponia virgata* Planch. in DC. Prodr. XVII. 595; *T. timorensis* Hook. in Fl. Brit. India V. 483, non Bl.!; *T. aspera* K. Schum. in Fl. Kais.-Wilhelmsl. 41; *T. aspera* Warbg. in Engl. Bot. Jahrb. XIII. p. 287; *T. aspera* K. Schum. et Lauterb. in Fl. deutsch.

Schutzgeb. Südsee 265; *T. aspera* Valet. in Bull. Dep. del Agricult. Ind. Néerland X. 5. — Arborescens, ramuli graciles, novelli puberuli, demum glabrati, brunnei. Stipulae lineari-lanceolatae acuminatae, pubescentes, mox deciduae. Petioli graciles subpubescentes; folia ovato-oblonga vel lanceolata sensim acuminata, basi rotundata vel subcordata vel cuneata, subaequalia vel aequalia, utrinque glabra vel supra subaspera, subtus subpuberula, crenato-serrata, membranacea, in sicco viridia vel pallida, triplinervia, nervis lateralibus 3—4, rarissime 5, valde obliquis, infimis ad superiorem trientem extensis. Cymae axillares petiolo aequilongae, raro superantes, singulae vel geminatae, parce ramosae, ramis gracillimis. Flores ♂: laciniae perigonii oblanceolatae vel obovatae, subacutae, subglabrae, marginibus ± involutis, antheris lacinias superantibus. Flores ♀ in cymis singuli vel pauci, laciniae perigonii ovato-oblongae, acutae, ciliatae, minute puberulae. Drupae ovoidae subcompressae, glabrae, rugosae, subvirides, maturae atrae.

Ein kleines, etwa 3 m hohes Bäumchen mit dünnen, aufstrebenden Zweigen, Enden schwach flaumhaarig. Stipeln linear-lanzettlich, 3 mm. Blattstiele 5—8 mm. Blätter 8—12 mm lang, im unteren Viertel 3—6 cm breit. Blütenstände 5—15 mm, Perigon 1 mm lang. Die Früchte messen 2—2,5 mm.

West-Neu-Guinea: Sigar (Warburg n. 20787!)[1] — ohne Lokalität (Zippel n. 90a! in Herb. Leiden), Original der Art!

Molukken: Ceram-laut (Warburg n. 20789!); Amboina (Zippel! in Herb. Leiden); Banda (De Vriese et Teysmann! in Herb. Leiden).

Verbreitung: Malakka, Java, Borneo, Philippinen, ? Zentral-China.

Var. **scabra** Bl. Mus. Lugd. batav. II. 59; *T. aspera* (Planch.) Bl. var. *viridis* Benth. Fl. austral. V. 158; *Sponia aspera* Planch. partim.; *Trema cannabina* F. Muell. Pap. pl. I. 40 non Loureiro. — Petiola validiora, folia adulta subcoriacea, utrinque scabra, subrugosa vel rugosa vel supra substrigulosa, in sicco saepe flavovirentia, nervis subtus typo magis conspicuis, interdum strigulosis.

Nord-Neu-Guinea: Humboldstbai (Atasrip n. 87! Exped. Wichmann, in Herb. Leiden u. Buitenzorg).

Nordost-Neu-Guinea: Hatzfeldthafen (Warburg n. 20785!); Bismarck-Geb. 300 m, Galeriewald (Lauterbach n. 2753!); Erima (Lauterbach n. 2013!); Constantinhafen (Schlechter n. 14279! Hollrung n. 519!) — Ohne Lokalität (Hellwig n. 35! 89!); Finschhafen (Hellwig n. 287! Warburg n. 20784! Weinland n. 123! 135! Lauterbach n. 835! 1365!).

Südost-Neu-Guinea: Port Moresby (A. Goldie! in Herb. Leiden).

Bismarck-Archipel: Neu-Mecklenburg, Namatanai (Peekel n. 236!) — Neu-Pommern, Mutter (Nyman n. 904!) — Hermite Insel (Kraemer n. 66!).

Molukken: Batjan (Warburg n. 17901!).

Nord-Australien: (Banks et Solander anno 1770!); Cairns (War-

---

1) Wo nicht angegeben, befinden sich die Exemplare im Herbar Dahlem.

BURG n. 18477! 18478!); Cooktown (WARBURG n. 18479!); Port Darwin (F. SCHULTZ n. 1! 183! n. 783!); Rockingham-Bay (WILHELMI!); Clarence-River (Dr. BECHLER!).

Karolinen: Yap (VOLKENS n. 249! n. 371! n. 466!).

Name bei den Eingeborenen: arún (Erima). — a sihe ana kalop (Namatanai) — oninu (Yap.).

Var. **pubigera** (Bl.) Lauterb. — *T. pubigera* Bl. Mus. Lugd. batav. II. 60. — Innovationes pubescentes, folia in sicco fusca, subserrata, supra scabriuscula subtus puberula.

Molukken: (ZIPPEL! in Herb. Leiden), Original von *T. pubigera* Bl.!

Anscheinend nur in dem einen Exemplare gefunden.

Die var. *microphylla* Bl. sowie *major* Planch. (vergl. auch *T. morifolia* Bl.) sind besser zu streichen, da die Blattgröße sehr wechselt, auch das Verhältnis der Länge zur Breite variiert. Vom Typus finden sich mannigfache Übergänge zu der Var. *scabra*, welche sich in eine Anzahl von Formen zerlegen läßt, von denen einige, so besonders aus Nord-Australien zu *T. aspera* Bl. überleiten.

T. angustifolia (Planch.) Bl. Mus. Lugd. batav. II. 58, nomen. — *Sponia angustifolia* Planch. in Ann. sc. nat. 1848 p. 326; in DC. Prodr. 17 p. 202. — Frutex, ramuli graciles cum petiolis foliisque subtus rufo-strigosi. Stipulae lineares acutae. Folia lanceolata vel ovato-lanceolata, sensim acuminata, basi rotundata vel subcuneata, subaequalia, serrata, chartacea, discoloria, supra in sicco nigrescentia, tuberculato-strigosa, subtus praecipue secus nervos rufo-strigosa, triplinervia, nervis lateralibus 3—4, infimis ad superiorem trientem extensis. Cymae rufo-strigosae, subsessiles glomeratae, petiolos vix aequantes. Flores ♂ subsessiles vel breviter pedicellati; laciniae perigonii rufo-strigosae, subcarinatae, oblanceolatae, naviculares, apice cucullatae; filamenta laciniis aequilonga, glabra, antherae cordatae. Flores ♀: laciniae perigonii lineari-lanceolatae, acutae. Drupae ovatae, glabrae, stigmatibus involutis coronatae. — Fig. 1 *D*.

Durch die schwärzliche Färbung der Oberseite und die rostbraune, zwischen den Nerven sammetige Unterseite ausgezeichnet. Blattstiel 2—6 mm, Spreite 2,5—7 cm lang, 8—26 mm breit, Blütenstände 3—4 mm. ♂ Perigon kaum 1 mm lang, ♀ 0,7 mm, lang, Früchte 2 mm.

Penang; Malayische Halbinsel: (WINKLER n. 1757! Herb. Breslau) — (Jagor!).

T. aspera (Decaisne) Bl. Mus. Lugd. batav. II. 58, nomen; Bentham in Fl. austral. VI. 158. — *Sponia aspera* Planch. in Ann. sc. nat. 1848 p. 318; in DC. Prodr. XVII. 197. — Arborescens, ramuli graciles cum petiolis appresse strigulosi. Stipulae lineari-lanceolatae acutae. Folia ovato-oblonga vel ovato-lanceolata, acuminata, basi subrotundata vel subcordata, vix inaequalia, serrata, in sicco obscura vel nigrescentia, supra pilis strigosis aspera, subtus imprimis secus nervos strigosa, fusca, triplinervia, nervis lateralibus 4, infimis ad superiorem trientem limbi extensis. Cymae axillares, glomeratae, minute strigulosae, petiolos vix superantes, bracteis mi-

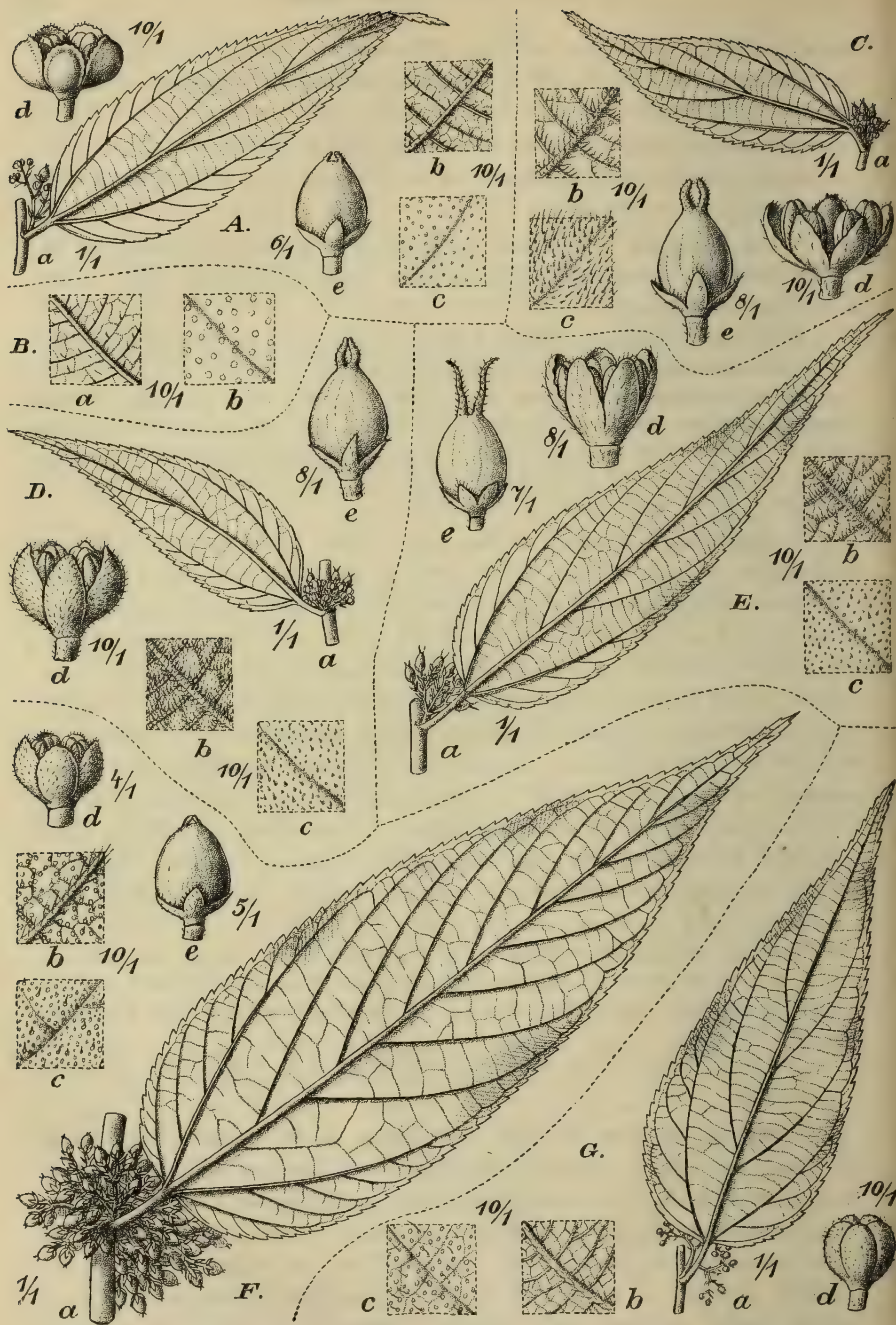


Fig. 1. *A Trema virgata* Bl., *a* Blatt von unten mit Blütenstand, *b* Blattunterseite $^{10}/_{1}$, *c* Blattoberseite $^{10}/_{1}$, *d* ♂ Blüte, *e* unreife Frucht. — *B T. virgata* Bl. var. *scabra* Bl. — *C T. aspera* Bl., *a—e* wie bei *A*. — *D T. angustifolia* Bl. — *E T. timorensis* Bl. — *F T. politaria* Bl. — *G T. discolor* Bl.

nutis triangularibus acutis. Flores ♂ subsessiles vel breviter pedicellati, laciniae perigonii oblanceolatae, naviculares, extus minute strigillosae. Flores ♀: laciniae perigonii triangulares acutae. Drupae ovoidae, glabrae, lateraliter subcompressae, maturae nigrescentes. — Fig. 1 *C.*

Blattstiele 3—5 mm lang; Spreite 2,5—5 cm lang, 9—20 mm breit; Blütenstände 3—5 mm, ♂ Perigon 0,8 mm lang, ♀ 0,6 mm lang, Früchte 2 mm.

Australien: Im Norden, Queensland, bei Brisbane!; New-South-Wales (Lesson!).

Die Art steht der folgenden *T. timorensis* Bl. nahe, unterscheidet sich jedoch durch die am Grunde kaum schiefen Blätter sowie die abweichende Nervatur.

T. timorensis (Decaisne) Bl. Mus. Lugd. batav. II. 60. — *Sponia timorensis* Decaisne in Nouv. Ann. Sc. nat. III. 498, Planchon in DC. Prodr. XVII. 196. — Arborescens, ramuli pilis erectis vel reflexis tomentosi. Petioli hirti, folia ovato- vel oblongo-lanceolata, sensim acuminata, serrata, basi modice inaequalia, rotundata vel subcordata, papyracea, supra punctato aspera, subtus praecipue secus nervos hirsuta vel scaberula, discoloria, supra nigrescentia, subtus pallida vel rufescentia, nervis lateralibus 6—7, subarcuato-ascendentibus, infimis non oppositis, ad inferiorem trientem limbi extensis. Cymae axillares glomeratae vel in maturitate fructuum elongatae, parce ramosae, hirsutae, petiolum aequantes. Flores ♂ breviter pedicellati, laciniae perigonii oblanceolatae, naviculares, minute strigosae. Flores ♀: laciniae perigonii triangulares acutae ciliatae. Drupae modice compressae, glabrae atrae, stigmatibus conniventibus coronatae. — Fig. 1 *E.*

Blattstiele 5—9 mm lang; Spreite 5—9 cm lang, 16—25 mm breit; Blütenstände 5—10 mm lang, ♂ Perigon 0,8 mm, ♀ 0,5 mm lang, Früchte 2,5 mm.

Timor: ex Herb. Paris in Herb. Leiden! Berlin! — Original der Art!; (Zippel! in Herb. Leiden).

Var. **pallida** (Bl.) Lauterb. — *T. pallida* Bl. in Mus. Lugd. batav. II. 60. — Modice puberula, folia pallidiora, basi latiora, forma et nervatura ad *T. virgatam* Bl. accedens. Cymae petiolum superantes.

Molukken: Amboina (Zippel! in Herb. Leiden), Original von *T. pallida* Bl.!

Die vorliegende Pflanze steht etwa in der Mitte zwischen *T. virgata* Bl. und *T. timorensis* Bl. In der Blattform zeigt sie Anklänge an *T. virgata* Bl. und doch ähnelt sie in der Nervatur vielmehr *T. timorensis* Bl. Da auch die Blütenstände und Blüten *T. timorensis* Bl. näher stehen, habe ich die Art hierher gestellt. Möglicherweise handelt es sich um eine Hybride.

Var. **carinata** (Bl.) Lauterb. — *T. carinata* Bl. in Mus. Lugd. batav. II. 59. — Folia minora, nervis lateralibus 4—5.

Blattstiele 3—4 mm lang; Spreite 3—3,5 cm lang, 9—10 mm breit.

Molukken: Ohne Lokalität in Herb. Leiden! — Original von *T. carinata* Bl.!

Im Habitus *T. angustifolia* Bl. ähnlich, doch durch Nervatur und Behaarung zu *T. timorensis* gehörend.

Var. **procera** Bl. Mus. Lugd. batav. II. 60. — Folia majora, membranacea, subserrata; cymae pauciflorae.

Blätter bis 11 cm lang, 4 cm breit.

Timor: (Spanaghe! in Herb. Leiden. — Original von *T. timorensis* Bl. var. *procera* Bl.!).

Timor laut: (Riedel anno 1883! in Herb. Kew).

Wohl eine Schattenform.

T. politoria (Planch.) Bl. Mus. Lugd. batav. II. 58; J. D. Hooker in Fl. Brit. India V. 484; — *Sponia politoria* Planch. in Ann. Sc. Nat. 1848 p. 326, in DC. Prodr. VII. 202. — Arborescens, ramuli validiores piloso-hirsuti. Stipulae lineari-lanceolatae acutissimae, petiolos superantes. Petioli crassi hirsuti. Folia anguste ovato-lanceolata, sensim acuminata, basi obtusa vel subcordata subinaequalia, serrata, coriacea, utrinque puncticulis pilisque scaberrima, nervis lateralibus 6—9, obliquis, infimis suboppositis, ad inferiorem trientem limbi extensis, in sicco viridia, supra interdum violascentia. Cymae masculae sessiles compactae, polygamae multiflorae ramosae, hirsutae, petiolum superantes. Perigonii femin. laciniae triangulares, ciliatae. Drupae ovatae apiculatae, glabrae, maturae atrae. — Fig. 1 *F*.

Baum bis 5 m hoch, Stipeln 8—9 mm, Blattstiele 4—7 mm, Spreite 6—12 cm lang, 1,5—4 cm breit. Blütenstände 15 mm, ♀ Perigonzipfel 0,8 mm, Früchte 2,5 mm.

Subtrop. Himalaya, Zentral-Indien.

In der Nervatur schließt sich die Art an *T. timorensis* Bl. an.

T. morifolia Bl. Mus. Lugd. batav. II. 59. — *Sponia morifolia* Planch. in DC. Prodr. XVII. 196; — *Sponia virgata* Planch. β. *major* Planch., partim. — Ramuli glabri, innovationibus minute puberulis. Petioli graciles. Folia ovato-oblonga ± longe caudata, basi obtusa, rotundata vel subcordata subinaequalia, serrulata, utrinque subglabra vel supra scabriuscula rugulosa, chartacea, in sicco viridia, nervis supra immersis, subtus prominentibus, lateralibus 4—6, valde obliquis, infimis suboppositis, ad vel ultra medium limbi extensis. Ut videtur dioica. Cymae ♂ ramosae, multiflorae, petiolum superantes, ramulis puberulis, bracteatis, bracteae triangulares acutae, glabrae. Perigonii laciniae oblongae subacutae, subnaviculares. Cymae ♀ pauciflorae, petiolo breviores, perigonii laciniae subtriangulares, ciliatae. Drupae ovatae, subacutae, modice triangulatae, maturae rubrae. — Fig. 2 *A*.

Blattstiele 7—15 mm, Spreite 6—14 cm lang, 2—5 cm breit. ♂ Blütenstände 2 cm, Brakteen 1 mm, Perigonzipfel 1 mm lang; ♀ Blütenstände 8—13 mm, Perigonzipfel 0,7 mm, Früchte 3 mm.

Celebes: Tondano (Forster n. 140! in Herb. Leiden. — Original der Art!); Menado (Warburg n. 15651!).

Philippinen: Mindanao (Cuming n. 1614!); Sumar (Revision n. 607! in Herb. Leiden); Sibuyan (Elmer n. 12390! in Herb. Leiden).

Ähnelt etwas *T. virgata* Bl., ist aber gut zu unterscheiden durch die schiefe Ausbildung der langgeschwänzten Blätter, abweichende Blütenstände und größere, rote Früchte.

T. discolor (Decaisne) Bl. Mus. Lugd. batav. II. 58; — *Sponia discolor* Decaisne in Brongn. Voy. Coqu. 215 t. 47 f. B.; Planchon in DC. Prodr. XVII. 201. — Arbor. Ramuli petiolique minutissime puberuli. Folia ovato-lanceolata, sensim acuminata basi rotundata, subinaequalia serrata, chartacea, supra scabriuscula, in sicco nigrescentia, subtus indumento tenui appresso intravenoso argenteo vel flavescente nitentia, nervis lateralibus 4

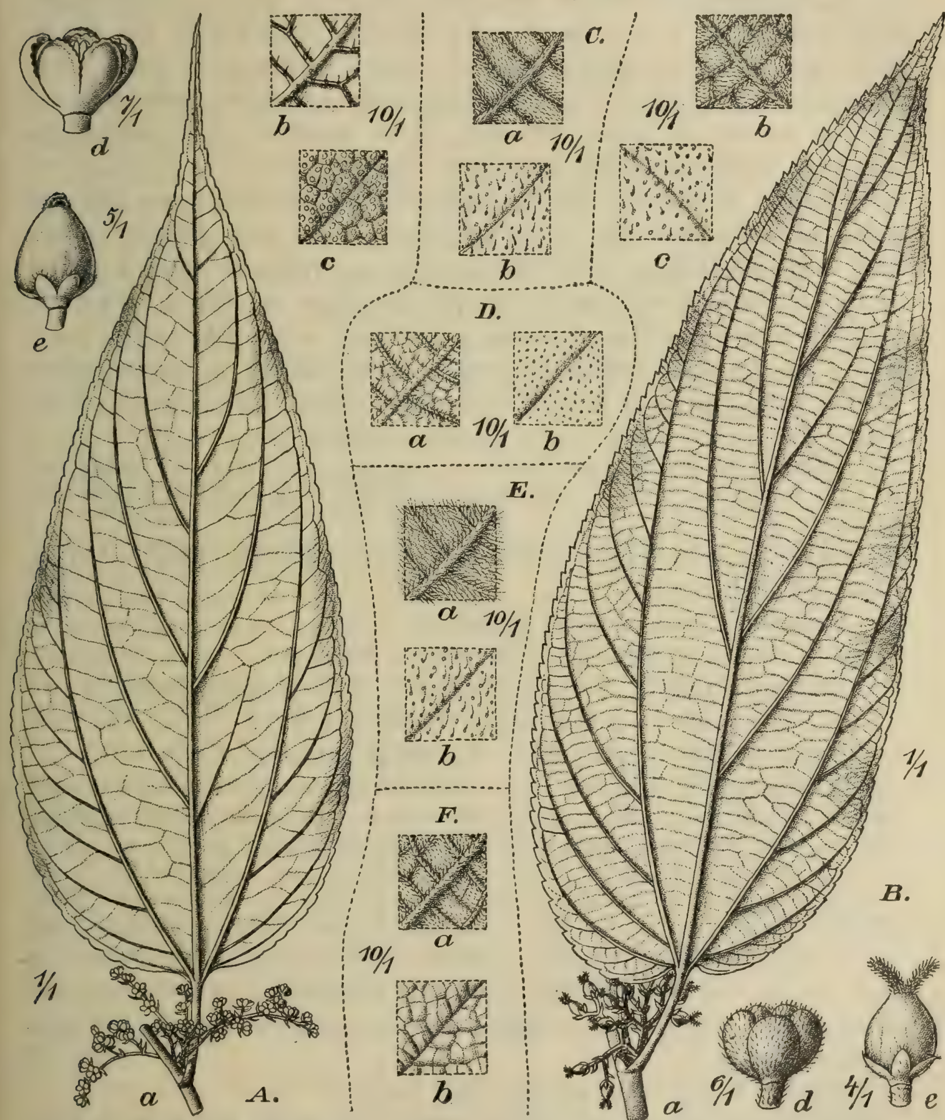


Fig. 2. *A Trema morifolia* Bl., *a* Blatt von unten mit Blütenstand, *b* Blattunterseite $^{10}/_{1}$, *c* Blattoberseite $^{10}/_{1}$, *d* ♂ Bl., *e* unreife Frucht. — *B T. orientalis* Bl., *C* var. *argentea* Lauterb., *a* Blattunterseite, *b* Blattoberseite, *D* var. *viridis* Lauterb., *E* var. *amboinensis* Lauterb., *F* var. *rigida* Lauterb.

arcuato-ascendentibus, infimis non oppositis. Cymae petiolos aequantes vel superantes, puberulae, bracteis triangularibus acutis, perigonii laciniae albicantes. Drupa (teste Planchon) ovoideo-globosa, glabra vel sparse pilosula. — Fig. 1 *G*.

Blattstiel 6 mm, Spreite 6—7 mm lang, 2,5—3 cm breit, Blütenstände 6—10 mm.

Tahiti: (d'Urville! — Original von *Sponia discolor* Decsne!).

T. orientalis (Decsne) Bl. Mus. Lugd. batav. II. 62. — *Sponia orientalis* Decaisne in Nouv. Ann. Sc. nat. III. 498; Planchon in DC. Prodr. XVII. 200. — Arbor, ramuli puberuli, petioli pubescentes, folia ovato-lanceolata, sensim acuminata, subcaudata, basi inaequalia, subcordata vel cordata, serrata vel crenato-serrulata, supra punctato- vel striguloso-scabrida vel subglabra, subtus indumento subnitido, viridi vel flavicante vel subargenteo, ± appresso obtecta, venis reticulatis indumento non obsoletis, tripli- vel subtriplinervia, nervis lateralibus 4—5 valde obliquis, infimis ultra medium extensis, venis subtus conspicue reticulatis. Cymae pubescentes, ♂ ramosissimae multiflorae, petiolos duplo vel triplo superantes, perigonii laciniae ovatae subacutae, naviculares, extus pubescentes; polygamae vel ♀ multo breviores, petiolos subaequantes, ± conglomeratae, demum laxae; perigonii laciniae triangulares acutae ciliatae, extus strigulosae. Drupae ovoideo-globosae, glabrae, maturae atrae. — Fig. 2 *B*.

Blattstiele 8—13 mm, Spreite 6—15 cm lang, 2—5,5 cm breit. ♂ Blütenstände 2—4 cm, Perigonzipfel 1 mm; ♀ Blütenstände 8—12 mm, Perigonzipfel 0,7 mm, Früchte 2—3 mm.

Indien: Vom Fuße des Himalaya bis Travancore, Mysore, Ceylon, Hinterindien, Formosa.

Malesien: Java, Celebes, Philippinen.

Molukken: Ambon Hitu (Warburg n. 17636!).

Salomon-Inseln: Shortland (Guppy n. 285! in Herb. Kew).

Nord-Australien: Queensland (Dietrich n. 757!).

Name bei den Eingeborenen: kio (Salomon-Inseln).

Nach genauer Prüfung eines sehr reichhaltigen Materials, darunter die Blumeschen Originale, bin ich zu der Überzeugung gekommen, daß eine ganze Anzahl der Blumeschen und von Planchon übernommenen Arten als solche nicht aufrecht zu erhalten sind. Es finden sich so zahlreiche Übergänge zwischen diesen Arten, daß ich es vorziehe, die am besten zu kennzeichnenden als Varietäten zu der wandelbaren *T. orientalis* Bl. zu stellen, zu welcher wiederum die mannigfachsten Übergänge vorhanden sind.

Var. **argentea** (Planch.) Lauterb. — *Sponia argentea* Planch. in Ann. des Sc. nat. 1848 p. 323. — Ramuli petiolique argenteo-sericei, folia supra flavido-viridia, in sicco nigrescentia, subtus pube appressa argenteo-nitentia. — Fig. 2 *C*.

Bonin-Inseln: (Ari Kotaru anno 1903!).

Marianen: Tinian (Volkens n. 35!); Saipan (Volkens n. 557! Fritz anno 1902! Schnee anno 1909!).

Name bei den Eingeborenen: aguanak (Saipan).

Schließt sich unmittelbar an den Typus an und scheint auf kleinere Inseln be-

schränkt zu sein. Guppy n. 285 von den Salomonen (siehe oben unter *T. orientalis* Bl.) ist eine Übergangsform vom Typus zur Varietät.

Var. **viridis** Lauterb. n. var. — ? *Trema scaberrima* Bl. Mus. Lugd. botan. II. 62. — ? *T. cannabina* Loureiro Cochinch. II. 689. — ? *Sponia acuminatissima* Miq. Sumatra 410. — *Sponia Vieillardi* Planch. in DC. Prodr. XVII. 201, partim. — Folia supra punctato- et strigoso-scabra vel scaberrima, subtus scabra, parce strigulosa, viridia, magna, interdum angustiora ± longe caudata. — Fig. 2 *D*.

Malesien: Sumatra (Korthals! in Herb. Breslau); Borneo (Winkler n. 2191! in Herb. Breslau); Philippinen (Cuming n. 1671! in Herb. Leiden); Sangir (Warburg n. 16235!).

Bismarck-Archipel: Neu-Pommern (Lauterbach n. 284! in Herb. Lauterbach); Neu-Mecklenburg, Namatanai (Peekel n. 212!).

Molukken: Ceram (Forster! in Herb. Leiden).

Australien: Port Darwin (Holtze n. 195! in Herb. Breslau).

Neue Hebriden (Axford n. 201!).

Neu-Caledonien: Ngoye (Schlechter n. 15291!).

Fidji-Inseln (Weber n. 12!, 100!; Gehrmann! in Herb. Breslau).

Samoa-Inseln (Betsche n. 239! in Herb. Leiden; Reinecke n. 102! Vaupel n. 226! Gehrmann!).

Hawai-Inseln (Hillebrand!).

Name bei den Eingeborenen: a sche tun (Neu-Mecklenburg).

Man könnte diese Varietät in eine Anzahl Formen zerlegen, doch ist das mir vorliegende Material hierzu nicht genügend. Hervorheben will ich die große und breitblättrige, sehr rauhe Form von Sumatra, Borneo und Sangir, der Beschreibung nach, das Original habe ich nicht gesehen, *T. scaberrima* Bl.; die sich der *T. timorensis* Bl. nähernde Form von Nord-Australien, wahrscheinlich die unvollständig bekannte *T. cannabina* Lour. und die schmalblättrige, langgeschwänzte Form von den Fidji- und Samoa-Inseln. Die Pflanzen der Hawai-Inseln zeigen trocken zum Teil schwärzliche Färbung.

Var. **amboinensis** (Bl.) Lauterb. — *Trema amboinensis* (Decsne.) Bl., Mus. Lugd. batav. II. 61; K. Schum. u. Lauterb., Fl. deutsch. Schutzgeb. Südsee 264. — *Sponia amboinensis* Decaisne, Planchon in DC. Prodr. XVII. 198. — *Sponia Vieillardi* Planch. l. c. 201, partim. — *Trema Burmanni* Bl. l. c. 62; *T. velutina* Bl. l. c. 62; *T. imbricata* Bl. l. c. 63. — Ramuli hirtello-tomentosi, folia in sicco nigrescentia, supra striguloso-asperula, subtus molliter sericeo-tomentosa, venis reticulatis indumento non plane conspicuis. Perigonii laciniae fuscae. — Fig. 2 *E*.

Indien, Hinterindien, Siam, Singapore, Kanton, Hongkong, Formosa.

Sumatra, Java, Borneo, Celebes, Philippinen (Cuming n. 1232!) — Original von *Sponia amboinensis* Decaisne teste Planchon!; Elmer n. 8914! in Herb. Leiden).

Nordwest-Neu-Guinea: Waigiu (d'Urville).

Nordost-Neu-Guinea: Huon-Golf (Lauterbach n. 676!).

Südost-Neu-Guinea: Sogeri (Forbes n. 324! in Herb. Leiden et Kew).

Bismarck-Archipel: Neu-Pommern (Dahl n. 7!; Rudolf n. 19 Lauterbach n. 170! 288! in Herb. Lauterbach).

Molukken: Amboina (Warburg n. 17637!; Forster! in Herb. Leiden). — Original von *T. amboinensis* Bl.!; Ceram (De Vriese! in Herb. Leiden!); ohne Lokalität in Herb. Leiden, Original von *T. imbricata* Bl.!

Timor (Forbes n. 3938! 3728! in Herb. Leiden).

Nord-Australien (Banks u. Solander anno 1770!).

Neu-Caledonien: Oubatche (Schlechter n. 15570!).

Oster-Insel (Riedley anno 1904!).

Die von Blume als Art unterschiedene *T. imbricata* Bl. ist eine sehr üppige, großblättrige Form, deren Blattbasen sich abwechselnd decken, vielleicht von einer jungen, auf fettem Boden gewachsenen Pflanze stammend. Im übrigen zeigt gerade unsere Varietät vielfache Übergänge zu der Varietät *viridis* mihi und *argentea* mihi einerseits, sowie zur folgenden var. *rigida* mihi andererseits. Gerade durch diese häufigen Übergänge ist wohl die Zusammengehörigkeit der Varietäten zu einer Art am besten erwiesen.

Var. **rigida** (Bl.) Lauterb. — *Trema rigida* (Decsne.) Bl., Mus. Lugd. batav. II. 61. — *Sponia rigida* Decsne in Nouv. Ann. Sc. nat. III. 498; Planchon in DC. Prodr. XVII. 199. — *Sp. Wightii* Planch. — Ramuli hirto-tomentosi, folia rigida, supra ± punctato aspera tandem glabrata, subtus cinerascenti-tomentosa, venularum reticulatione supra immersa rugulosa, subtus reticulata. — Fig. 2 *F*.

Indien: Nilgiri-Berge (Hohenacker n. 1329! Herb. Breslau); Birma

Java: Original von *Sponia rigida* Decsne.

Nordost-Neu-Guinea: Finschhafen (Lauterbach n. 1433!).

Molukken: Ternate (De Vriese! Ultraj! in Herb. Leiden, inter var. *amboinensis* et *rigida* mihi).

Celebes (De Vriese u. Teysmann n. 74! in Herb. Leiden).

Philippinen: Mindanao (Elmer n. 1127! in Herb. Leiden).

An systematischem Wert hinter der var. *amboinensis* mihi, zu welcher sie vielfache Übergänge zeigt, zurückstehend, wird diese Varietät durch Untersuchung von lebendem Material vielleicht besser als Form zu der vorhergehenden zu stellen sein.

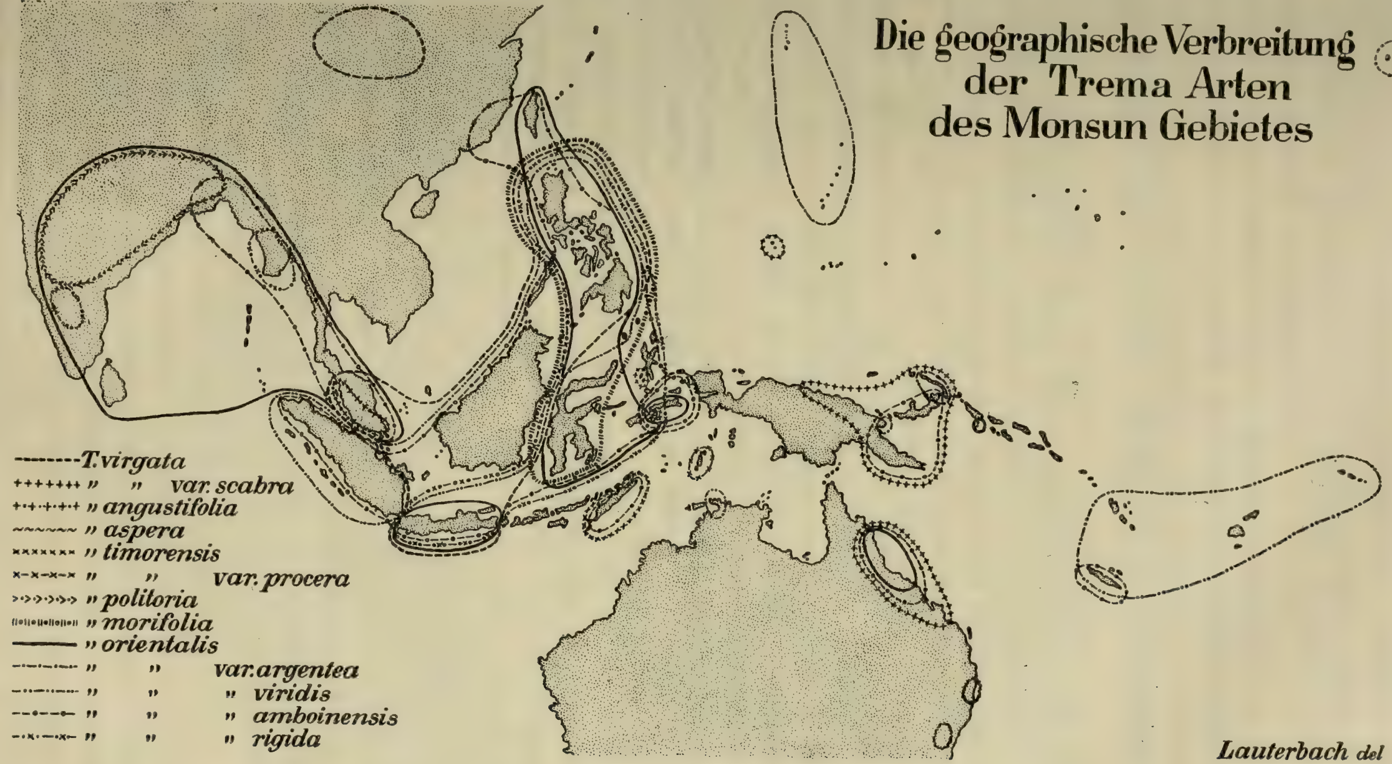
Die geographische Verbreitung der Trema-Arten des Monsun-Gebietes und ihre verwandtschaftlichen Verhältnisse.

Dem Versuche, die Areale der einzelnen Arten geographisch abzugrenzen, möchte ich vorausschicken, daß das entworfene Bild nach dem Stande unserer Kenntnisse noch recht unvollständig sein muß. So dürfen wir erwarten, daß die jetzt noch lückenhaften Standorte von *Trema virgata* Bl. und *T. orientalis* Bl. nach besserer Erforschung des südlichen Chinas, der kleinen Sunda-Inseln und vor allem des westlichen Neu-Guineas und der Salomonen noch mehr zusammenschließen werden.

Die wichtigste und verbreitetste Art ist *Trema orientalis* Bl., deren Gebiet sich von Ost-Indien bis nach den Samoa- und Hawai-Inseln erstreckt. Die typische Form mit auf der Unterseite der Blätter glatt anliegender Bekleidung findet sich in Vorder-Indien, Ceylon und Malakka, dann auf Java, Celebes, den Philippinen und Formosa, ferner in Nordost-Australien und auf den Salomon-Inseln. Dem Typus sehr nahe stehend, aber durch die silberweiß glänzende Unterseite im Kontrast zu der schwärzlichen Oberseite gut zu unterscheiden, ist die var. *argentea* Lauterb. auf die Bonin- und Marianen-Inseln beschränkt, eine Anpassung an die meteorologischen Verhältnisse dieser kleinen Inseln. Durch mannigfache Übergänge mit dem Typus verbunden treffen wir die var. *amboinensis* Lauterb. im südlichen China, Indien, Hinterindien, Formosa, auf Sumatra, Java, Borneo, Celebes, Philippinen, Timor, den Molukken und Nordwest-Neu-Guinea, des weiteren auf Neu-Pommern, Südost-Neu-Guinea, Nordost-Australien und Neu-Caledonien. Es dürfte sich hier um eine Form handeln, die durch längere Behaarung andauernde Trockenheit besser überstehen kann. Im Gegensatz zu derselben zeigt die var. *viridis* Lauterb. nur sehr geringe Haarbekleidung und dürfte Orte mit größerer Luft- oder Bodenfeuchtigkeit bevorzugen. Aus den Standortsangaben der Sammler ist dies in den wenigsten Fällen zu entnehmen. Bei den im allgemeinen ziemlich bedeutenden Niederschlägen des Monsun-Gebietes finden sich im einzelnen je nach der Lage zu den Regen auffangenden Gebirgen und je nach der Durchlässigkeit des Bodens in bezug auf die Wasserversorgung der Gewächse jedenfalls bedeutende Unterschiede. Bisher ist die var. *viridis* Lauterb. nachgewiesen von Sumatra, Borneo, den Philippinen, Ceram und Amboina, in Nord-Australien (Port Darwin), Neu-Mecklenburg, Neu-Caledonien, Neuen-Hebriden, Fiji-Samoa- und Hawai-Inseln. Am meisten xerophytisch gebaut ist var. *rigida* Lauterb., gewissermaßen eine Steigerung der var. *amboinensis* Lauterb., mit der sie durch Übergänge verbunden ist. Dieselbe tritt auf in Vorder-Indien in dem Nilghirri-Gebirge, Birma, Java, Celebes, Molukken, Philippinen und Nordost-Neu-Guinea (Finschhafen), wobei ich nochmals hervorheben möchte, daß eine genaue Grenze zwischen der var. *rigida* und *amboinensis* nicht zu ziehen ist und sich in der Mitte zwischen den beiden stehende Formen finden.

Mit *T. orientalis* Bl. verwandt, vielleicht aus derselben Wurzel entsprossen, jedoch seit langem isoliert, ist die durch das eigentümliche, intravenöse Indument ausgezeichnete *T. discolor* Bl. auf die Tahiti-Inseln beschränkt. Die von Planchon für die Marianen angegebene Pflanze gehört der Beschreibung nach nicht hierher.

Durch größere Zahl und weniger steil verlaufende Seitennerven und verhältnismäßig schmale, lineal-lanzettliche Blätter stehen ziemlich isoliert *T. timorensis* Bl. und *T. politoria* Bl. Die erstere ist durch den Irrtum Hookers mit *T. virgata* Bl. zusammengeworfen worden, wodurch sich in


Die geographische Verbreitung
der Trema Arten
des Monsun Gebietes
T. virgata
" " var. scabra
" angustifolia
" aspera
" timorensis
" " var. procera
" politoria
" morifolia
" orientalis
" " var. argentea
" " " viridis
" " " amboinensis
" " " rigida
Lauterbach del

pflanzengeographischer Beziehung ein falsches Bild ergibt. *T. timorensis* Bl. (*Sponia timorensis* Decne.) ist eine auf Timor beschränkte Art, von welcher die var. *procera* Bl. auch auf Timor-laut vorkommt, während sich die in ihrer Zugehörigkeit noch etwas zweifelhaften var. *pallida* Lauterb. und var. *carinata* Lauterb. auch auf Amboina finden. Mehr auf *T. orientalis* Bl. weist *T. politaria* Bl., eine extrem xerophytisch gebaute, an trockenen Lokalitäten Indiens, besonders des zentralen Teiles wachsende Art.

Gewissermaßen den Übergang von *T. timorensis* Bl. zu der nächst *T. orientalis* Bl. wichtigsten Art *T. virgata* Bl. bildet *T. aspera* Bl., deren Abgrenzung von der var. *scabra* Bl. eben dieser Art ziemlich schwierig ist. Ich habe nur Exemplare aus Queensland (Brisbane) und Neu-Süd-Wales (Blaue Berge) gesehen, doch gibt sie Bentham noch für weiter nördlich an, falls es sich dabei nicht etwa um *T. virgata* Bl. var. *scabra* Bl. (*T. aspera* Bl. var. *viridis* Benth. handelt.

An *T. orientalis* Bl. var. *viridis* Lauterb. schließt sich *T. morifolia* Bl. an, welche ebenfalls zu *T. virgata* Bl. überleitet, zu welcher sie Planchon als β. *major* stellt. Dieselbe vertritt *T. virgata* Bl. auf Celebes, kommt aber mit ihr zusammen auf den Philippinen vor.

Trema virgata Bl. endlich kennen wir heute von Zentral-China (Diels schreibt in Englers Bot. Jahrb. XXIX. S. 297 *T. timorensis*, doch dürfte wohl *T. timorensis* Hook., nicht Bl. gemeint sein), dem südlichen Malakka, Java, Borneo, den Philippinen, südlichen Molukken und Nordwest-Neu-Guinea. Die var. *scabra* Bl., welche vielfach mit *T. aspera* Bl. verwechselt worden ist und auch derselben recht nahe steht, habe ich feststellen können von Batjan, Jap, Ost-Neu-Guinea mit Neu-Pommern und Neu-Mecklenburg und Nordost-Australien. Es finden sich Übergänge zwischen Typus und Varietät.

An *T. virgata* Bl. schließt sich eng an die rostbraunfilzige *T. angustifolia* Bl., welche nur von der Malayischen Halbinsel, etwa von Penang bis Singapore bekannt ist.

Nach dem heutigen Stand unserer Kenntnisse befindet sich das Hauptzentrum in den Philippinen, von welchen drei Arten, darunter die beiden hauptsächlichsten, nachgewiesen sind, zwei Nebenzentren sind einmal der südliche Teil der malayischen Halbinsel, das zweite die mittleren Molukken, doch kann die weitere Erforschung noch mannigfache Verschiebungen bringen.

Parasponia Miq. in Pl. Junghuhn. 68.

P. melastomatifolia J. J. Smith in Nova Guinea VIII. 891, tab. 158.
Südwest-Neu-Guinea: Noord Fluß auf Geröllbänken (von Roemer n. 369! blühend im Oktober 1909; in Herb. Buitenzorg).

Nordost-Neu-Guinea: Kleiner Baum in den Wäldern am Djamu, ca. 350 m (SCHLECHTER n. 17607! blühend am 25. April 1908).

Das SCHLECHTERsche Exemplar besitzt schmälere Blätter als das von VON ROEMER gesammelte.

Gironniera Gaud. Voy. Bonite t. 85.

Übersicht der Arten Papuasiens.

I. Blätter ausgeschweift gezähnt, mit langer Spitze . . . . . *G. celtidifolia*
II. Blätter ganzrandig, mit kurzer Spitze.
  A. Blätter lederartig, 8—12 cm lang, Seitennerven auf der Oberseite nicht sichtbar . . . . *G. subaequalis* var. [*papuana*
  B. Blätter papierartig (bei *amboinensis* lederartig), 8—22 cm lang, Seitennerven (trocken) auf der Oberseite sichtbar.
    a. Nebenblätter 10—15 mm lang . . . . *G. rhamnifolia*
    b. Nebenblätter 25 mm lang . . . . *G. amboinensis*

G. subaequalis Planch. in Ann. sc. nat. III. sér. X. 399; in DC. Prodr. XVII. 206.

Var. **papuana** J. J. Smith in Nov. Guinea VIII. 892.

Nord-Neu-Guinea: Humboldt-Bai bei Bivak Hollandia, 40 m (GJELLERUP n. 378! ♂ blühend im Dezember 1910).

Verbreitung des Typus: China, Malakka, Ceylon, Sumatra, Java, Borneo.

G. rhamnifolia Bl. Mus. Lugd. batav. II. 74, tab. 25; Planchon in DC. Prodr. 17, p. 206. — *Dicera rhamnifolia* Herb. Zipp.

Nordwest-Neu-Guinea: (ZIPPEL n. 189a!) — Original der Art in Herb. Leiden!

Bisher nicht wieder aufgefunden.

G. celtidifolia Gaud. Voy. Bonite t. 85; Hemsl. Chall.-Exped. 246; K. Schum. u. Lauterb., Fl. deutsch. Schutzgeb. Südsee 265.

Bismarck-Archipel: Admiralitäts-Inseln, Nares-Bay (MOSELEY).

Salomon-Inseln: Georgia.

Verbreitung: Philippinen, Samoa-, Fiji-Inseln.

G. amboinensis Lauterb. n. sp. — Arborescens dioica, ramuli teretes, novelli complanati, parce strigosi, stipularum cicatricibus annulati. Stipulae lineari-lanceolatae acutae, sessiles amplexicaules, subcoriaceae, carinatae extus hirsutae, intus glaberrimae, margine pellucidae. Petiolus supra applanatus. Folia ovata vel ovato-lanceolata, acuminata, basi rotundata, inaequalia, coriacea, supra subnitida, subtus opaca subaspera, undulato-integra, margine subrevoluto, nervis lateralibus 8—11 obliquis, prope marginem conjunctis, venis reticulatis, subtus conspicuis. Racemi solitarii vel geminati, vix ramosi, petiolum 3—6-plo superantes, strigulosi, bracteis linearibus acutis. Pedicelli perbreves, fructus tempore elongati. Flores ♀: perigonii laciniae 4, ovati acuti subcarinati, extus pilosi, sub fructu persistentes et accreti; ovarium ovatum, subcomplanatum, strigosum; stylus

brevis stigmatibus 2, ovarium superantibus, in fructu elongatis. Fructus ovatus complanatus strigosus stylo stigmatibusque fructus duplo superantibus coronati.

Baumförmig, zweihäusig, Zweige rund, die jüngsten zusammengedrückt, schwach striegelhaarig, durch die Narben der Nebenblätter geringelt. Nebenblätter linear-lanzettlich, spitz, sitzend, stengelumfassend, fast lederartig, gekielt, außen behaart, innen glatt, am Rande durchscheinend, 25 mm lang, 4 mm breit. Blattstiel 8—10 mm lang, oben abgeplattet. Blätter eiförmig oder oval-lanzettlich, mit 15 mm langer Spitze, am Grunde gerundet, schief, lederig, oben etwas glänzend, unten matt, etwas rauh, ganzrandig, 13—22 cm lang, 6—12 cm breit, 8—11 schräge Seitennerven, welche in der Nähe des Randes sich verbinden, netzadrig, Nerven und Aderung auf der Unterseite mehr hervortretend. Blütenstände einzeln oder zu zweien, 3 cm, in der Reife bis 7 cm lang, selten verzweigt, striegelhaarig, mit linealischen spitzen, 3—4 mm langen Brakteen. Blütenstielchen sehr kurz, zur Zeit der Fruchtreife 2—4 mm lang. Die weibliche Blüte zeigt vier eiförmige spitze, etwas gekielte, außen haarige, 2 mm lange Perigonzipfel, welche bleiben und sich an der Frucht vergrößern; Fruchtknoten oval, etwas zusammengedrückt, striegelhaarig, 2,5 mm lang; Griffel kurz mit zwei etwa 3,5 mm langen Narben. Frucht eiförmig, zusammengedrückt, striegelhaarig, vom Griffel und den beiden, je 15 mm langen Narben bekrönt.

Molukken: Amboina (De Vriese und Teysmann anno 1859—60!) in Herb. Leiden.

Die Art steht *G. rhamnifolia* Bl. nahe, unterscheidet sich aber durch größere und breitere Blätter von derberer Struktur, abweichende Nebenblätter und größere Früchte mit viel längeren Narben.

---

24. Die Proteaceen Papuasiens.

Von

C. Lauterbach.

Mit 2 Figuren im Text.

Die Proteaceen Papuasiens zeigen einen äußerst ausgeprägten Endemismus. Von den 5 Gattungen ist *Finschia*, welche *Helicia* und vielleicht auch der neu-caledonischen *Kermadecia* nahe stehen dürfte, endemisch. *Helicia* ist mit 9, sämtlich endemischen Arten vertreten, einem Drittel aller bekannten Arten, besitzt also in dem Gebiet ein bedeutendes Entwicklungszentrum. Die hauptsächlich in Neu-Caledonien, doch auch in Nordost-Australien vertretene Gattung *Stenocarpus* ist mit einer endemischen Art in Nordwest-Neu-Guinea nachgewiesen. Die australische Gattung *Grevillea* findet sich mit der endemischen, noch mangelhaft bekannten *G. Edelfeltii* F. v. Müll. in der Astrolabe-Kette, während die australische *G. gibbosa* R. Br. am Strickland-Fluß vorkommt. In den offenen Formationen des Fly- und Baxter-Flusses begegnen wir auch der australischen *Banksia dentata* L. f., wo sie im Verein mit *Eucalyptus* und *Acacia* ausgedehnten Flächen australisches Gepräge verleiht.

Von den 14 bisher nachgewiesenen Arten sind demnach zwölf endemisch, zwei sind noch in Australien verbreitet; von den fünf Gattungen ist eine endemisch, drei weisen nach Neu-Caledonien und Australien, während die letzte, bei weitem artenreichste, *Helicia*, gewissermaßen das Gleichgewicht wieder herstellt, indem ihr Hauptverbreitungsareal in das Monsungebiet fällt.

Im Landschaftsbilde treten die Proteaceen, vielleicht mit Ausnahme der oben erwähnten *Banksia dentata* L. f. wenig hervor. Sie finden sich sehr vereinzelt, die meisten liegen bisher nur von einem Standort vor, so die durch rotfilzige Blattunterseite und Blütenstände ausgezeichnete *Finschia rufa* Warb., ein schöner Baum im Gipfelwalde des Sattelberges (900 m). Am Noord-Fluß begegnen wir *Helicia grandifolia* Lauterb. mit großen, starren Blättern und langen, zierlichen Blütenständen. Sonst bevorzugen die Helicien den Bergwald von 400—1200 m Seehöhe. In diesem hat

Schlechter die meisten Arten gesammelt. Eine bereits von Mac Gregor am Mt. Knutsford entdeckte *H. Cameronii* F. v. Müll., ein niedriger Strauch mit *Vaccinium*-ähnlichen Blättern und rostfilzigen Blüten, hat Schlechter auf dem Bismarck-Gebirge in 2400 m Höhe wiedergefunden.

Übersicht der Gattungen Papuasiens.

Sträucher oder Bäume mit spiralig stehenden, meist lederartigen Blättern ohne Nebenblätter. Blüten in Trauben, Köpfchen oder Dolden. Blütenhülle unterständig, aus vier in der Knospe eine zylindrische Röhre mit eiförmigem, verbreitertem Saumteil bildenden Blättern bestehend, die sich beim Aufblühen meist trennen und zurückrollen.

A. Frucht eine Balgfrucht.
- a. Blüten in Trauben, Frucht rundlich . . . . *Grevillea*
- b. Blüten in Dolden, Frucht lang, abgeflacht. . . . . *Stenocarpus*

B. Frucht rundlich, kaum aufspringend.
- a. Blüten in Trauben.
  - α. Ovar ungestielt, vier hypogyne Drüsen. . . . . *Helicia*
  - β. Ovar gestielt, ringförmiger, einseitiger Diskus . . . . . *Finschia*

C. Blüten in dichten, zapfenähnlichen Ähren, welche bei der Fruchtreife verholzen . . . . *Banksia*

Grevillea R. Br. in Trans. Linn. Soc. 10 p. 49 et 168.

G. Edelfeltii F. v. Müll. in Vict. Natural. Febr. 1885, Pap. pl. VI. 9.

Südost-Neu-Guinea: Astrolabe range (Edelfelt).

Zugehörigkeit ist zweifelhaft, da weder Blüten noch Früchte bekannt sind.

G. gibbosa R. Br. in Trans. Linn. Soc. X. 177; F. v. Müll., Pap. pl. VII. 29.

Südwest-Neu-Guinea: Strickland river (Baeuerlen).

Verbreitung: Nord-Australien, Queensland.

G. spec. Lauterb. in Nova-Guinea VIII. 811.

Nord-Neu-Guinea: Bivak Hollandia (Humboldt-Bai) (Gjellerup n. 82!).

Siehe Anmerkung bei *Stenocarpus papuanus* Lauterb.

Stenocarpus R. Br. in Trans. Soc. Linn. Lond. 10, p. 201.

St. papuanus Lauterb. n. sp. — Arborescens, ramulis teretibus gracilibus, glabris. Folia lanceolata vel ovato-lanceolata, acuta, basi cuneata, decurrentia, coriacea, glaberrima, supra nitida, subtus opaca, in sicco fusca, quintuplinervia venis obsoletis, nervis supra magis prominulis; petiolus gracilis, supra applanatus. Umbellae axillares, ca. 5-florae, foliis breviores; pedunculus (in maturitate) subcrassus, subtomentosus, petiolum superans, pedicellis aequilongis. Folliculus stipitatus, basi glandula persistenti unilaterali ovoidea, supra excavata praeditus, subteres, lateraliter modice compressus, subarcuatus, basi angustatus, apice mucronulatus, glaber, lignosus. Semina subquadrata tenuissima, basi alata.

Baumartig mit runden, glatten, 2—3 mm dicken Zweigchen. Blätter lanzettlich oder eiförmig-lanzettlich, allmählich zugespitzt, am Grunde keilförmig, herablaufend, lederartig, ganz glatt, oben glänzend, unten matt, getrocknet bräunlich, 10—16 cm

lang, 25—60 mm breit, fünfnervig, Venen kaum sichtbar, Nerven auf der Oberseite mehr hervortretend; Blattstiel 8—15 mm lang, oben abgeplattet. Dolden achselständig, ca. 5-blütig, 2,5—3 cm lang; Blütenstandstiel (bei reifen Früchten) 2—2,5 cm lang, ziemlich kräftig, schwach filzig, Blütenstielchen 5 mm. Balgfrucht mit 4 mm langem Stiel, am Grunde mit einseitiger eiförmiger, oben hohler, 1,5 mm langer Wucherung, rundlich, seitlich ein wenig zusammengedrückt, schwach gebogen, am Grunde verschmälert, oben mit kurzer Spitze, glatt, holzig, 4—5 cm lang, 4—6 mm breit. Samen beinahe quadratisch, 5 mm groß, sehr dünn, geflügelt.

Nordwest-Neu-Guinea: Ohne Lokalität (Zippel n. 193b! in Herb. Leiden).

Die Art, welche leider nur in einem Fruchtexemplar vorliegt, schließt sich an *St. laurinus* Brongn. et Gris von Neu-Caledonien an, unterscheidet sich aber durch die weniger konsistenten, größeren Blätter und abweichende Aderung. Die Gattung ist für Papuasien neu, doch erwähnt Beccari 1885 in einem Briefe an Hemsley (im Herb. Kew): »J'ai trouvé aussi un *Stenocarpus* à la Bai de Humboldt«. Vielleicht gehört hierher auch noch die von mir in Nova-Guinea VIII. 811 als *Grevillea spec.* beschriebene verschiedenblättrige, junge Pflanze, von Gjellerup unter n. 82 am Bivak Hollandia (nahe Humboldt-Bai gesammelt, welche in ihren einfachen Blättern große Ähnlichkeit mit unserer Pflanze zeigt. Auch kommt die Verschiedenblättrigkeit ebenfalls bei *Stenocarpus* vor.

Helicia Lour. Fl. Cochinch. 83.

Übersicht der Arten Papuasiens.

I. Junge Triebe und Blütenstände braunfilzig.
  A. Blätter 2—3 cm lang . . . . *H. Cameronii*
  B. Blätter 12—14 cm lang . . . . *H. torricellensis*
II. Junge Triebe und Blütenstände glatt.
  A. Blätter papierartig oder schwach lederartig.
    a. Blätter lineal-lanzettlich bis oblong-lanzettlich.
      α. Blütenstände länger als die Blätter.
        1. Blütenröhre über 1 mm dick . . . . *H. Schlechteri*
        2. Blütenröhre 1 mm dick . . . . *H. macrostachya*
      β. Blütenstände kürzer als die Blätter.
        1. Blütenröhre unter 1 mm dick, 10 mm lang. . *H. Peekelii*
        2. Blütenröhre unter 1 mm dick, 15 mm lang. . *H. moluccana*
          △ Blütenröhre über 1 mm dick, 25—30 mm lang . . . . *H. Forbesiana*
    b. Blätter verkehrt-eiförmig, ebenso wie der Blütenstand 23 cm lang . . . . *H. Finisterrae*
  B. Blätter starr lederartig, spitz lanzettlich, bis 30 cm lang. Blütenstände gleichlang, Blütenröhre 0,5 mm dick . *H. grandifolia*

H. Cameronii F. v. Müll. in Trans. Roy. Soc. Vict. I. pt. 2, p. 7. — Fig. 1.

Nordost-Neu-Guinea: ?In den Wäldern des Bismarck-Gebirges, 2400 m (Schlechter n. 18715! blühend am 14. Nov. 1908).

Südost-Neu-Guinea: Mt. Knutsford (Mac Gregor anno 1889!) — Original der Art!

Die Pflanze vom Bismarck-Gebirge ist, da noch nicht völlig entwickelt, zweifelhaft. Sie läßt die Aderung der Blätter etwas deutlicher hervortreten. Die noch nicht

erschlossenen Blüten sind mit braunrotem Filz bedeckt, der an dem Mac Gregorschen Exemplar beim Aufblühen beinahe verschwunden ist.

H. torricellensis Lauterb. in K. Schum. u. Lauterb., Fl. deutsch. Schutzgeb. Südsee, Nachträge 257.

Nordost-Neu-Guinea: Torricelli-Geb., 1000 m (Schlechter n. 14351!) — Original der Art!

H. Peekelii Lauterb. in Engl. Bot. Jahrb. XLV. S. 359.

Bismarck-Archipel: Neu-Mecklenburg, Namatanai (Peekel n. 242! — Original der Art!).



Fig. 1. *Helicia Cameronii* F. v. Müll. *A* Zweig, *B* Blatt, *C* Knospe und geöffnete Blüte, *D* Saumteil mit Staubblatt, *E* Staubblatt, *F* Pollenkorn, *G* Fruchtknoten, *H* Griffel, *J* Fruchtknoten-Längsschnitt, *K* Querschnitt.

H. moluccana Bl. in Ann. sc. nat. II. sér. 1 p. 216; Meisner in DC. Prodr. 14 p. 438.

Nordost-Neu-Guinea: Kleiner Baum in den Wäldern des Kani-Gebirges, ca. 600 m (Schlechter n. 17640! blühend am 2. Mai 1908).

Molukken: Amboina (De Vriese u. Teysmann! in Herb. Leiden).

H. Forbesiana F. v. Müll. in Vict. Naturalist III. 63; Pap. pl. IX. 61.

? Nordost-Neu-Guinea: Hoher Baum in den Wäldern des Kani-Gebirges, ca. 1000 m (Schlechter n. 17119! mit jungen Blütenständen am 2. Jan. 1908).

Südost-Neu-Guinea: Sogeri (Forbes n. 343! 387! 678! 723!

799! in Herb. Berlin, Kew, Leiden. — Original von *H. Forbesiana* F. v. Müll.!)

Das Schlechtersche Exemplar zeigt noch zu unentwickelte Blüten, um eine sichere Bestimmung zu gestatten.

H. Finis terrae Lauterb. n. sp. — Arborescens, ramulis glabris teretibus. Folia obovata, obtuse acuminata, basi subcuneata, decurrentia, subcoriacea, supra nitidula, subtus opaca, integerrima, margine subrevoluto, nervis lateralibus 9—10 arcuatim adscendentibus cum venis subtus magis prominulis; petiolus perbrevis, dorso incrassatus. Racemi? laterales rhachide crasso, breviter pedunculati, glabri, densiflori. Flores glabri geminati, pedicellis ima basi connatis; perianthii tubus subgracilis, limbo elliptico dilatato; antherae lineari-oblongae, appendiculatae; glandulae hypogynae liberae, subrotundatae, glabrae.

Ein kleiner Baum mit runden, glatten Zweigen. Blätter verkehrt-eiförmig mit abgestumpfter Spitze, am Grunde breit-keilförmig, herablaufend, lederartig, oben etwas glänzend, unten matt, ganzrandig, Rand nach unten umgebogen, Seitennerven 9—10, bogenförmig aufsteigend, hauptsächlich unten hervorragend, Spreite 30—36 cm lang, im oberen Drittel 13—16 cm breit. Blattstiel 5—7 mm lang, am Rücken verdickt. Blütenstände ? seitlich, 22 cm lang, Spindel 2,5 mm dick, Stiel 10 mm lang, glatt, dichtblütig. Blüten (noch nicht völlig entwickelt!) 15 mm lang, glatt, zu je zweien, Blütenstielchen 3 mm lang, am Grunde verwachsen; Blütenhülle 1 mm dick, Saumteil elliptisch, 3 mm lang, 2 mm breit; Antheren linealisch-oblong mit zugespitztem Konnektivanhang; Drüsen oben gerundet, frei, glatt.

Nordost-Neu-Guinea: In den Wäldern des Finisterre-Gebirges ca. 1200 m (Schlechter n. 18162! blühend am 3. Nov. 1908).

Die Art dürfte *H. moluccana* Bl. nahe stehen, unterscheidet sich aber durch die Blattform, Nervatur und die voll entwickelt jedenfalls bedeutend stärkeren Blütenstände.

H. grandifolia Lauterb. in Nov. Guinea VIII. 285.

Südwest-Neu-Guinea: Noord Fluß (Versteeg n. 1471! — Original der Art!

H. Schlechteri Lauterb. l. c. 256. — Fig. 2.

Nordost-Neu-Guinea: Torricelli-Geb., 600 m (Schlechter n. 14511! — Original der Art!); ?Bismarck-Geb., Wälder, ca. 1000 m (Schlechter n. 18547! in Knospe am 30. Okt. 1908).

Die Pflanze vom Bismarck-Gebirge ist fraglich, da noch unentwickelt, sie zeigt erheblich größere Blätter.

H. macrostachya Lauterb. n. sp. — Arborescens, ramulis modice validis cicatricibus fol. delaps. ornatis. Folia sessilia obovata vel oblonga, subacuminata vel rotundata, basi acuta decurrentia, chartacea, utrinque glabra, supra nitida, subtus opaca, integerrima, nervis lateralibus 7 valde obliquis, venis reticulatis, in sicco utrinque prominulis. Racemi? laterales folia plus duplo superantes, glabri, densiflori, pedunculus brevis, pedicelli geminati bractea minuta praediti, ima triente connati. Perianthii tubus infra limbum paulum angustatus, limbus ellipticus dilatatus. Antherae lineares, connectivo appendiculato. Glandulae hypogynae glabrae distinctae, ovatae; ovarium glabrum ellipsoideum.

Ein kleiner Baum mit etwa 5 mm dicken Zweigchen, welche mit dreieckigen Blattnarben besetzt sind. Blätter sitzend, verkehrt-eiförmig oder oblong, mit stumpfer Spitze oder gerundet, am Grunde spitz, herablaufend, 14—17 cm lang, 5—6 cm breit, papierartig, beiderseits glatt, oben glänzend, unten matt, ganzrandig, mit 7 steil aufsteigenden Seitennerven, netzadrig. Blütenstand 42 cm lang, glatt, dichtblütig, Blütenstandsstiel 2 cm lang, Blütenstielchen zu zweien, im unteren Drittel zusammengewachsen, 4—5 mm lang, mit einer winzigen Braktee. Blütenröhre glatt, 2 cm lang, 1,2 mm dick, unterhalb des elliptischen Saumes etwas verengert. Antheren 3,5 mm lang mit spitzem, 0,3 mm



Fig. 2. *Helicia Schlechteri* Lauterb. *A* Zweig, *B* Blatt, *C* aufbrechende und geöffnete Blüte, *D* Saumteil mit Staubblatt, *E* Staubblatt, *F* Pollenkorn, *G* Fruchtknoten, *H* Griffel, *J* Fruchtknoten-Längsschnitt, *K* Querschnitt.

messendem Konnektivanhang. Drüsen oval, glatt, frei, 0,5 mm lang; Fruchtknoten elliptisch, glatt, 1 mm lang.

Nordost-Neu-Guinea: In den Bergwäldern bei Pema, ca. 400 m (Schlechter n. 19423!).

Die Art steht *H. Forbesiana* F. v. Müll. nahe, unterscheidet sich aber durch sitzende Blätter mit abweichender Nervatur und viel längere Blütenstände mit etwas kleineren Blüten.

Finschia Warb. in Engl. Botan. Jahrb. XIII. 298.

F. rufa Warb. l. c. 298; R. Schum. u. Lauterb. in Flora deutsch. Schutzgeb. Südsee 297.

Nordost-Neu-Guinea: Sattelberg (Hellwig n. 531! — Original der Gattung und Art!; Warburg n. 20496!).

Banksia Linn. f. Suppl. 15. 126.

B. dentata Linn. f. l. c.; F. v. Müll. Pap. pl. I. 28; C. Lauterbach in Nova Guinea VIII. 285.

Südwest-Neu-Guinea: Idoi bei Okaba (Branderhorst n. 93!); Delta des Fly-Flusses (Mac Gregor!).

Südost-Neu-Guinea: Baxter-Fluß (Macfarlane); Sogeri (H. O. Forbes n. 846! in Herb. Leiden).

Verbreitung: Nordaustralien, Queensland.

Im Herbar Kew findet sich noch eine auf der Challenger-Expedition von Moseley auf der Insel Aru an der Mündung des Amberno-Flusses gesammelte kugelige Frucht von 4,5 cm Durchmesser, welche Beccari untersucht, gezeichnet und als Proteacee, vermutlich einer neuen Gattung angehörig, bestimmt hat. Beccari gibt hierzu ein Blatt, lanzettlich, an der Spitze verbrochen, etwas unregelmäßig kerbig gezähnt, kurz gestielt, 23 cm lang, 7 cm breit, welches er selbst am Amberno gesammelt hat, als wahrscheinlich zugehörig an. Die Frucht zeigt ein äußerst dichtes, holziges Perikarp von 10—12 mm Dicke und flachen, runden, 4 mm dicken, sowie einen verkümmerten Samen; Testa hornig, Kotyledonen flach, Embryo doppelkreiselförmig, 0,8 mm messend. Ich möchte die Gattung zunächst in die Nähe von *Macadamia* F. v. Müll. stellen. Jedenfalls ist der Nachweis einer weiteren Proteaceengattung von Neu-Guinea wichtig und interessant.

25. Neue Begoniaceen Papuasiens mit Einschlufs von Celebes.

Von

E. Irmscher.

Mit 5 Figuren im Text.

Obwohl schon WARBURG bei Gelegenheit der Herausgabe der Flora von Kaiser-Wilhelmsland von SCHUMANN und LAUTERBACH 1901 und 1905 zahlreiche neue Begoniaceen aus Papuasien bekannt gemacht hatte, zeigte doch die Bearbeitung des von Dr. SCHLECHTER und Herrn LEDERMANN auf ihren Reisen gesammelten Materials, daß damit der Reichtum des Gebietes an endemischen *Begonia*-Arten bei weitem noch nicht erschöpft, ja nur angedeutet war.

Die folgenden Seiten enthalten nun die neuen Arten, die sich beim Studium der genannten Sammlungen bisher ergeben haben. Beigefügt sind auch die Spezies, die die Bearbeitung des von den Brüdern SARASIN auf Celebes gesammelten Materials geliefert hat. Während allgemeine Angaben über die Verbreitung der Begonien in Neu-Guinea erst gegeben werden sollen, wenn die Aufarbeitung der von v. RÖMER usw. gesammelten Pflanzen aus Holländisch-Neu-Guinea, deren Bestimmung mich augenblicklich beschäftigt, und des Restes des LEDERMANNschen Materials erledigt ist, mag die Gelegenheit ergiffen werden, einiges über die Standorte der Celebes-Arten mitzuteilen. Wir sind dazu in den Stand gesetzt durch die prächtige Schilderung der Gebrüder SARASIN von ihren so erfolgreichen Reisen, wo auch an mehreren Stellen Begonien bei Vegetationsschilderungen genannt werden. Durch Vergleichung der Daten und Ortsbezeichnungen im Reisewerke[1]) und auf dem Herbaretikett konnte ich teilweise die mir vorliegenden Pflanzen mit den im Text genannten Begonien identifizieren, wodurch der Wert der SARASINschen Schilderung bedeutend erhöht wird, zumal es sich meist um Gebiete handelt, die vordem von keinem Europäer betreten worden waren.

1) SARASIN, F. und P., Reisen in Celebes, ausgeführt in den Jahren 1893—1896 und 1902—1903. 2 Bde. Wiesbaden 1905.

Ein Beispiel dafür sind die Durchquerungen von Zentral-Celebes, auf deren zweiter im Jahre 1902 im Herzen von Celebes im Lande Bada auf dem von Nord nach Süd ziehenden Tapapu-Gebirge *Begonia imperfecta* Irmscher gesammelt wurde. Sie wuchs hier in einer Höhe von 1400 m im Gebirgswald, der im 2. Bande des genannten Reisewerkes S. 117 folgendermaßen geschildert wird: »Dieser (der Gebirgswald) ist besonders reich mit Pandaneen geschmückt, welche immer, wo sie vorkommen, ungemein zieren; zum Teil sind sie schöne Bäume mit glatter, getigerter Rinde oder eine kleine Art mit ausnehmend langen Blättern; weiter oben treten gewaltig hohe vielköpfige Pandaneenbäume an Stelle der kleinen, einköpfigen; ihre Kronen bilden reiche Kandelaber. Unter den epiphytischen Farnen fällt das gemeine *Polypodium heracleum* durch 1,5 m lange Wedel auf, ferner zeigt sich hier und da die *Lecanopteris* mit ihrem seltsamen, Ameisen beherbergenden Rhizom, und *Dipteris* und *Gleichenia* bilden Rasen. Von den Bäumen herabhängende Usneeenbärte zeigen, daß wir uns im höheren Gebirgswald befinden. Es herrscht große Trockenheit, Wasser fehlt weithin.« Aus dieser Gegend stammt auch *B. sphenocarpa* Irmscher.

Auf derselben Expedition wurde 8 Tage später das Poanáa-Gebirge berührt und *Begonia celebica* Irmscher gesammelt. Sarasin schreibt Bd. II. S. 131 über deren Standort: »In der Höhe von 1500 m auf dem Gebirge Poanáa erfreute uns eine an seltenen Arten reiche Flora.« Es fanden sich hier u. a. 2 m hohe Baumfarren (*Dicksonia*), als Epiphyten Moose und Farren, so *Hymenophyllum* und *Trichomanes*, *Polypodium*, ferner *Nepenthes*, ebenfalls epiphytisch, Pandaneen und mehrere *Dichroa*-Arten mit himmelblauen Blüten. Zwei Tage später wurde *Begonia Sarasinorum* im Takállagebirge im Bergwald um 1600 m entdeckt (II. Bd. S. 133). Hier war das Klima schon feuchter, weil man in das meteorologische Gebiet des Golfes von Bone eingetreten war. Das in östlicher Richtung gelegene auf 3500 m geschätzte Korouwe-Massiv bildet, wie Sarasin vermutet, den Brennpunkt für die eigenartige Flora und Fauna, deren Ausstrahlungen hier auf den Bergkämmen Poanáa und Takálla gefunden wurden.

Im Frühjahr 1902 bestiegen die Brüder Sarasin den Bowonglangi, einen 2005 m hohen Berg im Südwestzipfel von Celebes. Diese aus Eruptivgestein bestehende Kuppe, dessen Gipfel mit Wald bedeckt war, hatte vorher noch nie der Fuß eines Weißen, geschweige denn eines Naturforschers betreten. Über die Vegetation erfahren wir in Bd. II, S. 246 folgendes. »Weiter oben (d. h. über 1700 m) traten unter den Waldbäumen wie immer einige Pandaneen und Baumfarren auf. Viele der Laubbäume standen in jungen Blättern, welche bunt, rot und gelb gefärbt waren, was, wie die Physiologen wissen, mit einer konzentrierten Ausnutzung der wegen der Bergnebel spärlichen Sonnenwärme im Zusammenhang steht; von manchen Bäumen und Sträuchern, namentlich Myrtaceen und Ericaceen, konnten wir die Blüten sammeln und einlegen; denn die Vegetation des

Gipfels schien in eine Art Frühling getreten zu sein, wohl im Zusammenhang mit irgend einem jährlichen Witterungswechsel. Den Boden bedeckte als niedriges Strauchwerk eine *Begonie* mit rötlichen, großen Blüten und ein niedliches *Impatiens*; eine dunkelrote Gesneracee wand sich zwischen dem Laubwerk«. Die genannte prächtige Begonie habe ich als *B. grandipetala* weiter unten beschrieben.

Im allgemeinen zeigt sich also auch hier die Erfahrung bestätigt, daß die *Begonia*-Arten Bewohner der Regenwälder repräsentieren. Sie kommen in beträchtlicher Höhe von 1200—1800 m (meist 1400—1700 m) vor, gewöhnlich im tiefschattigen, feuchten Nebelwald, doch mitunter auch in trockenerem Bergwald.

Begonia L. Gen. ed. 2 (1742) 516.

§ **Platycentrum.**

B. Malmquistiana Irmscher n. sp. — Herba gracilis sympodialis erecta caule ramosissimo saepe perfolioso flexuoso tota longitudine pilis longiusculis fulvis horizontaliter patentibus dense villoso, internodiis brevibus instructo. Foliorum stipulae ovatae, integrae, glabrae, apice in setam longiusculam sensim angustatae, petiolus brevissimus ut caulis densiuscule villosus, lamina supra pilis brevibus densiuscule hispida, subtus breviter ferrugineo-crispulo-hirsuta, ambitu oblonga vel oblongo-ovata, triplo vel quadruplo (raro 5—6-plo) latitudinis aequilonga apice sensim longe acuminata, basi in latere extus spectante in lobum brevissimum ac angustum cordatum paulum petiolo adnatum producta, latere interiore rotundata, margine duplicato-serrata, serraturis ciliatis, nervis latere exteriore basalibus 2—3 et lateralibus 4—5, latere interiore basalibus 1—2 et lateralibus 4—5. Inflorescentiae pauciflorae, flores femineos et masculos gerentes, floribus masculis terminalibus cicinnum pauciflorum formantibus et femineo axillari laterali instructae, vel modo flores masculos vel femineos gerentes, bracteis oblongis glabris apice setosis ac prophyllis oblongo-ovatis etiam sensim longiuscule setosis instructae. Florum masculorum pedicelli tepalis fere aequilongi, densiuscule crispulo-pilosi, tepala 2 late ovata, extus crispulo-hirsuta, obtusa basi non cordata; staminum circ. 60 filamenta basi breviter connata, inaequalia, extima brevissima, intima antheris aequilonga, antherae extrorsae oblongo-obovatae vel obovato-cuneatae, apice profunde emarginatae, connectivo perangusto non producto, rimis semilunaribus conniventibus sese fere attingentibus brevibus $1/4$ antherae longis instructae. Flores feminei . . . . Capsula pedicello 2—$2^1/_2$-plo capsulae longo crispulo-piloso nutans, oblonga, crispulo-pilosa, bi-locularis, placentis bilamellatis, tribus alis valde inaequalibus, una ala extus spectante latissima subquadrata, ceteris triangularibus superiore margine truncatis basi angulo acuto affixis, omnibus ferrugineo-crispulo-pilosis instructa. — Fig. 1.



Fig. 1. *Begonia Malmquistiana* Irmscher. *A* forma *latifolia* Irmscher, Habitus, *B* männliche Blüte, *C* Antheren, *D* Fruchtquerschnitt, *E* forma *angustifolia* Irmscher, Habitus. — IRMSCHER delin.

Ein zierliches aufrechtes Kraut mit reich verzweigtem, vielblätterigem, 12—30 cm hohem Stengel, dessen Internodien 1—5 cm betragen. Die eiförmigen, ganzrandigen, kahlen Nebenblätter sind 5—7 mm lang und 3—4 mm breit; der Blattstiel ist 2—5 mm lang. Die oberseits ziemlich dicht rauhhaarige, unterseits kraushaarige längliche oder länglich-eiförmige Blattfläche ist 8—15 cm lang und 1,5—3,5 cm breit, oben lang zugespitzt und an der Basis außenseits in einen sehr kurzen herzförmigen, dem Blattstiel 1—2 mm angewachsenen, 4—5 mm langen und 5—9 mm breiten Lappen vorgezogen. Der Blattrand ist doppelt gesägt und gewimpert. Die Außenseite des Blattes führt 2—3 Grund- und 4—5 Seitennerven, die Innenseite 1—2 Grund- und 4—5 Seitennerven. Die wenigblütigen, endständigen männlichen Wickel haben längliche 6 mm lange und 2 mm breite Deckblätter und länglich-eiförmige 5 mm lange und 2 mm breite Vorblätter. Die weiblichen Blüten stehen einzeln endständig oder die Kapsel steht axillär am Grunde des männlichen Wickels. Die 17 mm lang gestielten männlichen Blüten haben 2 eiförmige, 14 mm lange und 10—12 mm breite Perigonblätter. Die äußersten Antheren sind fast sitzend, während die innersten 1,3 mm lange Staubfäden aufweisen. Die länglich-verkehrt-eiförmigen, tief ausgerandeten Antheren sind 1—3 mm lang und 0,4 mm breit. Ihre Pollenrisse betragen ein Viertel der Antherenlänge. Die auf 3,5 cm langem Stiele nickende zweifächerige längliche Kapsel ist 13—15 mm lang und 3—5 mm breit. Ihre 3 Flügel sind sehr ungleich; der dem Blattstiel abgewandte, an der Basis die Kapsel ebenso wie die 2 anderen um 2 mm überragende fast quadratische Flügel ist in der Mitte 12—18 mm breit, während die beiden anderen schmal-dreieckigen Flügel am oberen 7—15 mm breiten Rande abgestutzt sind und am Grunde mit spitzem Winkel an den Stiel herantreten.

Aus dem Formenkreis dieser in bezug auf Größe der Blattorgane recht variablen Art lassen sich 2 Extreme festlegen, die aber durch zahlreiche Zwischenformen und Gleichheit in den Proportionen der Organe ihre Zusammengehörigkeit beweisen.

Forma **latifolia** Irmscher. — Folia 9—15 cm longa, 2—3,5 cm lata, longe acuminata.

Forma **angustifolia** Irmscher. — Folia 6—8 cm longa, modo 1—1,5 cm lata.

Nordost-Neu-Guinea: Oberlauf des Augustaflusses (Ledermann n. 9328, 9363, 8362, 9454a).

§ Petermannia.

B. serratipetala Irmscher n. sp. — Herba gracilis erecta caule vix ramoso folioso superne paulum flexuoso inferne sparsissime, superne densius pilis crispulis ferrugineis obtecto, in siccitate irregulariter striato, internodiis brevibus instructo. Foliorum stipulae oblongo-lanceolatae apice longiuscule setulosae integrae glaberrimae. Foliorum petiolus brevis, pilis erecto-appresis ferrugineis obsitus, lamina supra glaberrima, subtus modo nervis sparsim ferrugineo-pilosa, ambitu ovata, in apicem longiusculum angustata, basi valde asymmetrica, in latere extus spectante in lobum cordatum petiolum transgredientem atque ei paulum adnatum producta intus spectante rotundata, margine decrescenti-pinnati-fissa, laciniis duplicato-dentatis ac ciliatis, in latere exteriore laciniis 7—9, in interiore 5—6, extus nervis 4—5 basalibus et 5—6 lateralibus intus nervis basalibus

1—2 et lateralibus 3—4. Inflorescentiae femineae pauciflorae, ut videtur terminales monopodium racemosum formantes, brevissime pedunculatae; bracteae . . . ; prophylla ovato-oblonga, apice setulosa, integra, glabra. Flores masculi . . . . Florum femineorum pedicelli breves, pilis crispulis ferrugineis erecto-appresis sparsim obtecti, tepala 5 fere aequalia, ovato-elliptica, apice acuta setulosa, margine irregulariter ac sparsim ciliato-serrata; stili 3 graciles parvi ad $1/2$ longitudinis in ramulos 2 spiraliter ac longiuscule papillosos erecto-patentes fissi; ovarium ovale, apice paulum rostratum, duplo longiora ac lata, tribus alis fere aequalibus capsulam basi transgredientibus, margine superiore obliquo-truncatis, angulo libero obtusis, basi rotundatis, glabris instructum.

Ein schlankes, aufrechtes Kraut mit kaum verzweigtem, reichblätterigem, unten sehr spärlich, nach oben zu dichter mit rotbraunen Kräuselhaaren bedecktem, 15—17 cm langem und unten 2 mm dickem Stengel, dessen Internodien 2,5—3,5 cm betragen. Die länglich-lanzettlichen, an der Spitze ziemlich lang beborsteten, ganzrandigen und kahlen Nebenblätter sind 12 mm lang und 2,5 mm breit. Der mit kurzen, aufrecht angedrückten, rotbraunen Haaren bedeckte Blattstiel ist 8—13 mm lang. Die eiförmigen, in eine 3—4 cm lange Spitze auslaufenden, 10—12 cm langen und 4,5—5 cm breiten Blätter sind an der Basis sehr unsymmetrisch, wo außenseits die Blattfläche in einen 1,5—2 cm langen, herzförmigen, dem Blattstiel 2 mm lang angewachsenen Lappen vorgezogen, innen dagegen diese gerundet ist. Der Blattrand ist fiederspaltig, doppelt-gezähnt und gewimpert; außenseits befinden sich 7—9, innenseits 5—6 Abschnitte. Die Blattfläche ist kahl, nur unterseits auf den Nerven zerstreut braunhaarig und hat außen 4—5 Grund- und 5—6 Seitennerven, innen 1—2 Grund- und 3—4 Seitennerven. Die wenigblütigen, dem Anschein nach endständigen, Trauben bildenden weiblichen Blütenstände sind sehr kurz gestielt. Die weiblichen, eiförmig-länglichen, beborsteten, ganzrandigen und kahlen, weiblichen Vorblätter sind 5 mm lang und 2 mm breit. Die Stiele der weiblichen Blüten sind 5 mm lang und rotbraun behaart; die 5 fast gleichen eiförmig elliptischen, an der Spitze beborsteten, am Rand unregelmäßig wimperig-gesägten Tepalen sind 7—8 mm lang und 3—3,5 mm breit. Die 3 zierlichen 2—2,5 mm langen Griffel sind bis zur Hälfte in 2 aufrechte, mit ziemlich lang papillösem Spiralband bekleidete Äste geteilt. Der ovale, oben kurz geschnäbelte, 8 mm lange und 4 mm breite kahle Fruchtknoten weist 3 fast gleiche, die Kapsel an der Basis um 1,5 mm überschreitende, am oberen Rande schräg abgestutzte, am freien Winkel und an der Basis gerundete, in der Mitte 2,5—3 mm breite Flügel auf, die ebenfalls kahl sind.

Nordost-Neu-Guinea: Im Humus der Wälder bei Danip um 75 m (Schlechter n. 19208 — blühend im März 1909).

B. Gilgiana Irmscher n. sp. — Herba valida erecta sympodialis caule brevi crassiusculo ramoso paucifoliato tota longitudine pilis longissimis superne crispulis densiuscule grosse villoso, internodiis valde inaequalibus instructo. Foliorum stipulae ovatae, apice in setam longiusculam crispulo-pilosam productae, integrae dorso nervo medio pilosae, petiolus crassiusculus brevissimus ut caulis dense ac grosse villosus, lamina diluto-viridis, irregulariter atrovirenti-maculata, supra pilis crispulis inaequilongis obsita, subtus breviter nervis densius ac longius flavido-pilosa, ambitu late obovata, apice breviter acuminata, basi in latere extus spectante in lobum cordatum longiusculum sed angustum petiolum non transgredientem sed ei paulum ad-

natum producta, latere interiore rotundata, margine indistincte duplicato-serrata vel modo serrulata, serraturis ciliatis, nervis latere exteriore basalibus 3—4, lateralibus 3—4, latere interiore basalibus 1—2, lateralibus 2—3. Inflorescentiae terminales racemosae monopodiales flores masculos et femineos gerentes, superne ramis masculis plurifloris sympodialibus breviter pedunculatis pilis longis crispulis obsitis, inferne ramo femineo paucifloro subbasilari duas capsulas brevissime pedunculatas gerente intructae; bracteae masculae parvae ovatae apice in setam pilosam productae; prophylla minora etiam setifera. Florum masculorum pedicelli breviter crispulo-villosi, tepala 2 late ovata obtusissima, fere orbicularia, extus disperse pilosa; staminum circ. 40 filamenta basi breviter connata, inaequilonga, extima antheris aequilonga, intima dimidium earum aequantia, antherae extrorsae oblongo-obovatae, apice profunde emarginatae connectivo angustissimo non producto, rimis semilunaribus conniventibus fere sese attingentibus flavo-limbatis $1/_3$ antherae aequilongis instructae. Flores feminei . . . .; placentae bilamellatae. Capsula pedicello fere aequilongo nutans, obovata, latiuscula breviter crispulo-pilosa, tribus alis subaequalibus basi ac apice capsulam transgredientibus, margine superiore horizontaliter truncatis, angulo libero obtusis basi rotundatis instructa. Semina oblonga minuta, brunnea.

Ein kräftiges, aufrechtes Kraut mit 13—20 cm hohem, 8—15 mm dickem, über und über sehr dicht- und langzottigem, wenigblütigem Stengel, dessen Internodien 2—6 cm messen. Die eiförmigen, an der Spitze in eine ziemlich lange behaarte Borste auslaufenden, ganzrandigen Nebenblätter sind 9 mm lang und 5,5 mm breit. Der wie der Stengel lang- und grobzottige Blattstiel mißt 1—1,5 cm. Die silberige, ganz unregelmäßig dunkelgrün gefleckte, beiderseits behaarte, breit-verkehrt-eiförmige Blattfläche ist 18—22 cm lang und 10—14 cm breit, kurz zugespitzt und an der Basis außenseits in einen herzförmigen, dem Blattstiel 4—5 mm angewachsenen 1,5—2,5 cm langen und 2—3,5 cm breiten Lappen vorgezogen. Der Blattrand ist doppelt bis einfach gesägt gewimpert. Die Blütenstände sind endständig und führen an einem fast grundständigen sehr kurzen Ast 2 Kapseln, während die oberen Verzweigungen männliche Blüten tragen. Die männlichen Deckblätter sind 7—8 mm lang und 2—2,5 mm breit, während die Vorblätter 2,5 mm lang und 0,8—1 mm breit sind. Die 14—15 mm lang gestielten männlichen Blüten haben 2 breit-eiförmige sehr stumpfe, 9 mm lange und 10 mm breite Hüllblätter. Die Filamente der äußeren Staubgefäße sind 1,5 mm lang, die der inneren 0,7 mm, während die länglich-verkehrt-eiförmigen, an der Spitze tief ausgerundeten Antheren 1,5 mm messen. Ihre gelb-gesäumten Pollenrisse sind ein Drittel so lang als die Anthere. Die auf 2 cm langem Stiele verkehrt-eiförmige nickende Kapsel ist 13 mm lang und 7 mm breit. Die 3 fast gleichgroßen, die Kapsel jederseits um 3 mm überragenden Flügel sind am oberen abgestutzten Rande 7—8 mm breit, am freien Winkel abgestumpft und an der Basis gerundet. Der dem Blattstiel abgewendete Flügel ist in der Mitte 7 mm breit, während die beiden anderen 5 mm breit sind.

Nordost-Neu-Guinea: Am Oberlauf des Kaiserin-Augustaflusses (Ledermann n. 7070).

B. Moszkowskii Irmscher n. sp. — Herba minor erecta sympodialis caule a basi ramoso foliato plus minusve flexuoso, pilis ferrugineis crispulis horizontaliter patentibus densiuscule villoso, (sicco) tenuiter striato, inter-

nodiis fere dimidium folii aequantibus. Foliorum stipulae oblongo-ovatae, breves, integrae, margine glabrae, dorso ad nervum medium longiuscule ferrugineo-villosae, apice in setam longissimam plumoso-villosam angustatae, petiolus brevis pilis horizontaliter patentibus villosus, lamina supra pilis crassiusculis sparse, subtus pilis tenuioribus densius et nervis densissime obsita, ambitu obovata, apice longiuscule acuminata, basi paulum asymmetrica, latere exteriore in lobum rotundatum petiolo adnatum producta, latere interiore cuneata, margine duplicato-dentata et ciliata, nervis latere exteriore 2—3 basalibus et lateralibus 4—5, latere interiore basalibus 1—2 et lateralibus 3—4. Inflorescentiae masculae terminales, brevissimae, pauciflorae; bracteae ovatae breves in setam longissimam plumoso-villosam angustatae; prophylla ovatae minutae glabrae, apice setosae. Inflorescentiae femineae, ut videtur, axillares, unam capsulam reliquentes; prophylla ovata glabra, apice setulosa. Florum masculorum pedicelli glabri, tepala 2, late ovata, basi cordata, extus pilis ferrugineis longis sparsim obsita, ochroleuca; staminum circ. 45 filamenta connata extima antheris aequilonga, intima duplo longiora, antherae extrorsae obovatae apice emarginatae, connectivo angusto, rimis dimidium antherae aequantibus instructae. Capsula breviter pedicellata, ovalis, glabra, alis tribus fere aequalibus capsulam modo apice transgredientibus, margine superiore truncatis, angulo libero acutiusculis, basi rotundatis, pilis longiusculis sparsim obsitis instructa.

Kleines, aufrechtes, ein Sympodium bildendes Kraut mit 10—12 cm langem, reichblätterigem, mit horizontal abstehenden, rotbraunen Zotten dicht bedecktem Stengel dessen Internodien 3—4 cm betragen. Die länglich-eiförmigen, 5 mm langen und 1,5 mm breiten, ganzrandigen, nur am Rücken behaarten Nebenblätter laufen in eine 14 mm lange, fiedrig behaarte Borste aus. Der ebenso wie der Stengel behaarte Blattstiel ist 5—8 mm lang. Die verkehrt-eiförmigen, ziemlich lang zugespitzten Blätter sind 7—9 cm lang und 3—4 cm breit. An der Basis sind sie außenseits in einen rundlichen, dem Blattstiel 3—5 mm lang angewachsenen Lappen vorgezogen, während sie innenseits keilförmig verlaufen; der Blattrand ist doppelt gezähnt und gewimpert. Die Lamina ist oberseits mit ziemlich dichten Haaren spärlich, unterseits mit schwächeren dichter und auf den Nerven noch dichter behaart; außen befinden sich 2—3 Grund- und 4—5 Seitennerven innen 1—2 Grund- und 3—4 Seitennerven. Die sehr kurzen, wenigblütigen, männlichen Blütenstände sind endständig, ihre eiförmigen, in eine 6 mm lange, fiederhaarige Borste auslaufenden Deckblätter sind 2 mm lang und 1 mm breit, ihre eiförmigen, kahlen, 1 mm lang beborsteten Vorblätter 1 mm lang und 1,5 mm breit. Nach den einzelstehenden Kapseln zu urteilen, scheinen die weiblichen Blütenstände achselständig zu sein; die eiförmigen, kahlen, 2 mm langen und 1,2 mm breiten Vorblätter haben eine 1 mm lange Endborste. Die kahlen Stiele der männlichen Blüten sind 0,6 mm lang, die 2 Perigonblätter 5 mm lang und ebenso breit, von breit-eiförmiger, unten herzförmiger Gestalt; ihre Außenseite ist mit 3 mm langen Borsten spärlich besetzt, die Farbe gelb-weiß. Die Filamente der ca. 45 Staubblätter sind inmitten der Bündel 1,5 mm lang verwachsen, die äußersten 0,7 mm lang, die innersten 1,5 mm lang. Die extrorsen, verkehrteiförmigen, an der Spitze ausgerundeten, mit sehr schmalem Konnektiv versehenen Antheren sind 0,7 mm lang und 0,5 mm breit. Die Pollenrisse sind halb so lang wie die Anthere. Die 3 mm lang gestielte, ovale, kahle Kapsel ist 9 mm lang und 4 mm breit. Die 3 fast gleichen Flügel überragen sie an der Spitze um 1,5 mm. Ihr oberer 5 mm

langer Rand ist schräg aufwärts abgestutzt, der freie Winkel fast spitzlich, ihre Basis gerundet; in der Mitte sind sie 2,5 mm breit.

Nord-Neu-Guinea: Naumoni (Moszkowski n. 358 — blühend im Oktober 1910).

B. celebica Irmscher n. sp. — Herba gracilis erecta vel adscendens caule perramoso dense foliato, tota longitudine pilis brevibus crispulis ferrugineis plus minusve obsito sicco tenuiter striato, internodiis laminae fere aequilongis instructo. Foliorum stipulae oblongo-ovatae, subacutae, integrae glabrae, caducae, petiolus tenuis nervo medio fere aequilongus densissime ferrugineo-crispulo-pilosus, lamina supra sordide, subtus laete viridis, supra glabra vel sparsissime breviter pilosa, subtus disperse nervis densius breviter ferrugineo-pilosa, ambitu ovata apice acuminata, basi in latere extus spectante in lobum cordatum petiolum non transgredientem producta, latere exteriore rotundata, margine grosse dentata, dentibus iterum dentatis ac ciliatis, nervis latere exteriore basalibus 2—3 et lateralibus 2—4, latere interiore basalibus 1—2 et lateralibus 2—3. Inflorescentiae terminales flores masculos vel femineos gerentes; masculae breviter pedunculatae pseudumbellatae pluri- (5—8-)florae, bracteis oblongo-ovatis, glabris apice subacutis ac minute ciliatis instructae; femineae brevissime pedunculatae, pauciflorae, bracteis oblongis glabris setiferis instructae. Florum masculorum pedicelli sparse rufescente-pilosi, tepala 2, transverse ovalia, latiora quam longa, glabra, alba, staminum circ. 35—40 filamenta basi paulum connata inaequilonga, extima antheris breviora, intima fere duplo longiora, antherae extrorsae, crassiusculae, oblongo-obovatae, apice leviter emarginatae connectivo perangusto non producto, rimis semilunaribus fere sese attingentibus flavo-limbatis tertiam antherae partem aequantibus instructae. Florum femineorum pedicelli breviusculi, glabri; tepala 5, inaequalia, glabra, alba, extima late ovata, intima oblongo-ovata subacuta margine crenulato-serrata; stili 3 graciles basi paulum connati, ad $^1/_2$ longitudinis partis liberae in ramulos 2 erecto-patentes spiraliter papillosos fissi, decidui; ovarium oblongum, brevissime ac minute ferrugineo-pilosum, tribus alis subaequalibus ovario aequilongis triangularibus ut ovarium pilosis, margine superiore horizontaliter truncatis, angulo libero obtusis instructum.

Schlankes aufrechtes bis aufsteigendes Kraut mit sehr verzweigtem, dicht beblättertem, 25—30 cm hohem Stengel, der eine rotbraune, kurz-krause Behaarung aufweist. Seine Internodien messen 4,5—6 cm. Die länglich-eiförmigen ganzrandigen und kahlen Nebenblätter sind 8—10 mm lang und 3—3,5 mm breit. Der dünne, dicht rotbraun behaarte Blattstiel ist 3—4 mm lang. Das oben schmutzig-, unten hellgrüne eiförmige Blatt ist oberseits kahl oder sehr spärlich kurzhaarig, unterseits zerstreut, auf den Nerven dichter rotbraun behaart; seine Länge beträgt 5—8 cm, seine Breite 3—4,5 cm. An der asymmetrischen Basis ist die Außenseite in einen 0,5—1 cm langen, den Blattstiel nicht überragenden Lappen vorgezogen; der Blattrand ist doppelt gezähnt und gewimpert. Die Außenseite führt 2—3 Grund- und 2—4 Seitennerven, die Innenseite 1—2 Grund- und 2—3 Seitennerven. Die endständigen Blütenstände sind eingeschlechtlich, die männlichen 8 mm lang gestielt, mehrblütig, mit länglich-eiförmigen, kahlen, 7—9 mm

langen und 4—5 mm breiten Deckblättern; die weiblichen 5 mm lang gestielt, wenigblütig, mit länglichen, 10 mm langen und 3 mm breiten Deckblättern. Die männlichen Blüten sind 15 mm lang gestielt, ihre 2 kahlen Perigonblätter 9 mm lang und 11—12 mm breit. Die Filamente der äußeren Staubblätter sind 0,7 mm lang, die der inneren 2 mm, die ziemlich dicken, länglich-verkehrt-eiförmigen Antheren messen 1,3 mm. Die weiblichen Blüten sind 5—7 mm lang gestielt, von ihren 5 ungleichen Perigonblättern sind die äußersten breit-eiförmigen 12 mm lang und 11 mm breit, die innersten 11 mm lang und 6 mm breit. Die drei schlanken 4 mm langen, am Grunde 1 mm lang verwachsenen Griffel sind in zwei 1,5 mm lange Äste gespalten. Der längliche Fruchtknoten ist 7—8 mm lang und 2 mm breit, seine 3 fast gleichen dreieckigen Flügel sind ebenso lang, ihre oberen Ränder messen 3 mm, der freie Winkel ist abgestumpft.

Celebes: Zentralcelebes, Poanáa-Gebirge (was mit Boháa des Herbaretiketts identisch ist) um 1500—1700 m (Sarasin n. 2069 — blühend am 22. Sept. 1902).

B. Ledermannii Irmscher n. sp. — Herba gracilis erecta monopodialis caule tenui folioso simplici vel sparsim ramoso, flexuoso, inferne glabriusculo, superne pilis crispulis brevibus sparsissime ac irregulariter obsito, internodiis $^1/_3$ vel $^1/_4$ laminae metientibus instructo. Foliorum stipulae glaberrimae, oblongo-lanceolatae, apice acutae, integrae, petiolus brevissimus tenuis ut caulis pilosus, lamina membranacea, supra glaberrima, subtus modo nervis sparsissime crispulo-pilosa, ambitu oblongo-ovata, apice sensim ac longiuscule acuminata, basi in latere extus spectante in lobum valde cordatum petiolum transgredientem ac ei vix adnatum producta, latere interiore rotundata. Inflorescentiae, ut videtur, vel flores masculos vel femineos gerentes, masculae axillares brevissime pedunculatae pauciflorae regulariter dichotomae, femineae pauciflorae axillares; bracteae . . . ., prophylla . . . . Florum masculorem pedicelli minutissime pilosi tepalo fere aequilongi, tepala 2, extus pilis 7—8 crispulis obsita, late ovata, subacuta; staminum circ. 70—80 filamenta basi paulum connata, inaequalia, extima antheris aequilonga, intima $1\,^1/_2$ antherae longa, antherae obovatae, extrorsae, apice profunde emarginatae, connectivo perangusto apice non producto, rimis semilunaribus conniventibus $^1/_2$—$^3/_5$ antherae longis instructae. Florum femineorum pedicelli ovario fere aequilongi, tepala 5, inaequalia, glabra, acuta, omnia oblongo-elliptica, intima minora; stili 3, basi vix connati, ad $^1/_2$ longitudinis in ramulos 2 erectos spiraliter papillosos fissi; ovarium ovale, obtusum, fere duplo longior quam latum, tribus alis fere aequalibus subrectangularibus margine superiore horizontaliter truncatis angulo libero obtusis basi rotundatis instructum.

Schlankes aufrechtes Kraut mit über 30 cm hohem, unten kahlem, oben mit kurzen Kraushaaren spärlich bedecktem Stengel, dessen Internodien 3—5 cm messen. Die länglich-lanzettlichen, kahlen Nebenblätter sind 20—23 mm lang und 4 mm breit. Der kurze, wie der Stengel behaarte Blattstiel ist 8—10 mm lang. Die nur unterseits auf den Nerven sehr spärlich behaarte, länglich-eiförmige, ziemlich lang zugespitzte Blattfläche ist 15—22 cm lang und 4—8 cm breit. An der Basis ist die Außenseite in einen 2—3 cm langen, herzförmigen, den Blattstiel bedeckenden Lappen vorgezogen. Die achselständigen Blütenstände führen entweder männliche oder weibliche Blüten. Die

männlichen Blüten sind 8 mm lang gestielt, ihre 2 breit-eiförmigen, außen sehr spärlich behaarten Perigonblätter sind 9—10 mm lang und ebenso breit. Die Filamente der äußeren Staubblätter sind 0,8 mm lang, die der inneren 1,2 mm. Die verkehrt-eiförmigen, extrorsen Antheren sind 0,8 mm lang. Die weiblichen Blüten sind 20—22 mm lang gestielt, ihre 5 länglich-elliptischen Perigonblätter sind ungleichgroß, die äußersten 12—13 mm lang und 6—7 mm breit, die innersten 9—10 mm lang und 4—5 mm breit. Die 3 kaum verwachsenen 5 mm langen Griffel sind zur Hälfte ihrer Länge gespalten. Der ovale Fruchtknoten ist 14 mm lang und 8 mm breit. Seine 3 fast gleichen Flügel, die den Fruchtknoten oben und unten um 3 mm überragen, sind an der oberen horizontalen Kante 8—11 mm und in der Mitte 5,5—6,5 mm breit.

Nordost-Neu-Guinea: Am Oberlauf des Augusta-Flusses (Ledermann n. 7093).

B. Kerstingii Irmscher n. sp. — *B. spilotophylla* F. v. M. in Schumann u. Lauterbach, Fl. d. Deutsch. Schutzgeb. i. d. Südsee (1901) 457. — Herba humilis ascendens et scandens sympodialis caule inferne nodis radicato ramoso densiuscule foliato vix flexuoso, superne saepe pilis crispulis sparsissime obsito, internodiis breviusculis instructo. Foliorum stipulae glabrae, oblongo-lanceolatae, apice sensim in setam angustatae, integrae, petiolus brevissimus pilis solitariis crispulis sparsissime obsitus, lamina saepe maculis ovalibus numerosis argenteis instructa, supra glaberrima, subtus modo inferne nervis raro et sparsissime crispulo-pilosa, ambitu oblonga vel oblongo-obovata, fere quadruplo longior quam lata, apice longiuscule sensim acuminata, basi in latere extus spectante in lobum brevem atque angustum cordatum petiolo paulum adnatum producta, latere interiore rotundata, margine duplicato-serrato-dentata ac ciliata, latere exteriore serraturis nonnullis grossis majoribus quam interiore, nervis parte exteriore basalibus 3—4, lateralibus 3—4, parte interiore basalibus 1—2, lateralibus 3—4. Inflorescentiae terminales floribus femineis et masculis instructae, brevissime pedunculatae, ramo basilari axillari breviore capsulam nutantem, ramo terminali longiore plurifloro flores masculos gerentes, glabrae; bracteae . . . .; prophylla . . . . Florum masculorum pedicelli glabri, tepala 2, glabra, alba, late ovata, obtusa basi cordata; staminum filamenta basi paulum connata, extima antheris aequilonga, intima paulum longiora, antherae extrorsae, extimae oblongo-obovatae, intimae breviores obovatae, omnes apice profunde emarginatae, connectivo perangusto non producto, rimis flavo-limbatis $^1/_3$—$^1/_4$ antherae aequilongis semilunaribus instructae. Florum femineorum . . . .; placentae bilamellatae. Capsula pedicello glabro nutans, ovalis, duplo vel triplo longior quam lata, tribus alis inaequalibus capsulam basi transgredientibus, una ala latiore subrectangulari basi rotundata, ceteris angustioribus saepe subtriangularibus, omnibus margine superiore truncatis angulo libero obtusis instructa. Semina minuta ambitu subquadrata, ferruginea.

Aufsteigendes und kletterndes, ziemlich niedriges Kraut mit 12—20 cm langem, an den unteren Knoten bewurzeltem, ziemlich dicht beblättertem Stengel, dessen Internodien 2—3 cm lang sind. Die kahlen, länglich-lanzettlichen, ganzrandigen Nebenblätter sind

8 mm lang und 2—2,5 mm breit. Der sehr kurze, mit vereinzelten Haaren bekleidete Blattstiel ist 2—4 mm lang. Die oberseits kahle, unterseits nur auf den Nerven nach unten zu sehr zerstreut behaarte, längliche oder länglich-verkehrt-eiförmige Blattfläche ist 8—13 cm lang und 2,5—4 cm breit. An der Basis ist die Außenseite in einen 2 bis 3 mm langen, 4—5 mm breiten, herzförmigen Lappen vorgezogen, der dem Blattstiel zur Hälfte angewachsen ist. Der Blattrand ist doppelt-gezähnt und gewimpert, wobei außenseits die großen Zähne länger sind als innenseits. Die Blattaußenseite besitzt 3 bis 4 Grund- und 3—4 Seitennerven, die Innenseite 1—2 Grund- und 3—4 Seitennerven. Die endständigen Blütenstände führen an dem achselständigen kürzeren Aste eine Kapsel, während der 7—9 cm lange, verzweigte Endtrieb die männlichen Blüten trägt. Die männlichen Blüten sind 15 mm lang gestielt, ihre zwei breit-eiförmigen Perigonblätter sind 11 mm lang und 9—10 mm breit. Die äußersten Staubblätter haben 1 mm lange Filamente und 1—1,4 mm lange, länglich-verkehrt-eiförmige Antheren, die innersten 1,5 mm lange Filamente und 0,8—0,9 mm lange, verkehrt-eiförmige Antheren. Die Plazenten sind geteilt. Die auf 15—20 mm langem Stiele hängende ovale Kapsel ist 10—12 mm lang und 4—5 mm breit; die drei ungleich-breiten Flügel überragen die Kapsel am Grunde um 1,5—2,5 mm. Der dem Stiele abgeneigte größere Flügel ist am oberen Rande 9—10 mm und in der Mitte 7 mm breit, die beiden dem Stiele zugewandten Flügel sind oben 6 bis 9 mm und in der Mitte 4—6 mm breit. Die Samen sind 0,25 mm lang.

Nordost-Neu-Guinea: Gipfel des Örtzen-Gebirges, Tajomanna um 1100 m (Kersting n. 2132 — blühend am 15. Mai 1896); Hochwald im Örtzen-Gebirge, um 300 m (Lauterbach n. 2154); Bismarck-Gebirge (Rodatz et Klink, Ramu-Expedition n. 243 — blühend (♂) und fruchtend am 7. Juli 1899).

Die aufgeführten Pflanzen sind von Warburg als *Begonia spilotophylla* F. v. M. bestimmt und unter diesem Namen auch in der Flora von Kaiser-Wilhelmsland aufgeführt worden. Jedoch lehrt ein Vergleich der v. Müllerschen Diagnose mit den betreffenden Exemplaren sofort, daß diese Bestimmung nicht aufrecht erhalten werden kann. Vor allem ist die gut beschriebene Frucht der *B. spilotophylla* F. v. M. von der der *B. Kerstingii* Irmscher weit verschieden; v. Müller schreibt in Descr. Notes on Papuan Plants IV (1875) 67: »fruit-wings three, shorter than the axis, not extending to the pyramidal summit of the fruit«. Und weiter unten noch einmal: »the fruit-wings are not surrounding the basis and apex of the capsule«, was aber gerade für die vorliegenden Pflanzen zutrifft. Ich habe daher keinen Anstand genommen, sie als neue Art zu beschreiben, die zweite mit weißgefleckten Blättern aus Neu-Guinea.

B. hirsuticaulis Irmscher n. sp. — Herba majuscula erecta vel adscendens sympodialis caule ramoso foliato saepe flexuoso pilis longissimis crispulis ferrugineis densiuscule piloso, internodiis dimidium laminae fere aequantibus instructo. Foliorum stipulae ovato-oblongae extus sparse longe crispulo-pilosae, apice in setam longissimam plumoso-pilosam angustatae, margine integrae dein caducae, petiolus dimidio laminae fere aequilongus, ut caulis longe crispulo-pilosus, lamina supra maculis albis parvis inaequalibus numerosissimis dense obtecta ac pilis brevibus crispulis maculorum medio affixis instructa, subtus sparsim nervis densius ac longius pilosa, ambitu oblongo-ovata, majuscula, apice breviter acuminata, basi in latere extus spectante in lobum cordatum petiolum plerumque transgredientem ac ei plus minusve adnatum producta, latere interiore rotundata, margine duplicato-dentata ac minute ciliata, nervis latere exteriore basalibus 3—4

et lateralibus 3—4, latere interiore basalibus 1—2 et lateralibus 3—4. Inflorescentiae terminales, flores masculos et inferioribus ramis lateralibus femineos gerentes, racemosae pluriflorae, internodiis majusculis, sparsim longe crispulo-pilosae; bracteae inferiores lanceolatae vel oblongo-lanceolatae, basi sensim in petiolum angustatae; bracteae superiores et prophylla oblongo-lanceolata, apice setifera, dorso crispulo-pilosa. Florum masculorum pedicelli densiuscule breviter crispulo-pilosi, tepala 2 fere orbicularia extus disperse pilosa, apice rotundata, basi cordata, staminum circ. 25—30 filamenta basi breviter connata, inaequilonga, exteriora quam intima longiora, antherae extrorsae, oblongo-obovatae, apice profunde emarginatae, connectivo perangusto non producto, rimis $^1/_3$ antherae longis fulvo-marginatis conniventibus instructae. Florum femineorum pedicelli ovario fere aequilongi, crispulo-pilosi, tepala 5, rosea, extima extus disperse pilosa, inaequalia, extima ovata, intima oblongo-ovata, stili 3, basi vix connati, ad $^1/_3$ longitudinis in ramulos 2 erecto-patentes breves spiraliter papillosos fissi; ovarium oblongo-obovatum sparse crispulo-pilosum, trialatum, alis fere aequalibus margine longiuscule ciliatis rotundatis ovarium apice ac basi paulum transgredientibus instructum; placentae bilamellatae. Capsula pedicello aequilongo nutans, oblongo-obovata, tribus alis paulum inaequalibus subrectangularibus margine superiore horizontaliter truncatis angulo libero obtusis vel acutiusculis basi rotundatis sparsim ferrugineo-pilosis instructa.

Aufrechtes oder aufsteigendes Kraut mit von 3—4 mm langen, horizontal abstehenden Kraushaaren zottigem, 15—30 cm langem Stengel, dessen Internodien 5—10 cm messen. Die eiförmig-länglichen Nebenblätter sind ohne die 6—7 mm lange Borste 11 mm lang und 4 mm breit. Der 3—8 cm lange Blattstiel ist wie der Stengel behaart. Die oberseits von zahlreichen fast kreisrunden, im Durchmesser 1—2,5 mm messenden weißen Flecken bedeckte länglich-eiförmige Blattfläche ist 15—19 cm lang und 6—9 cm breit. An der Basis ist die Außenseite in einen 1,5—2,5 cm langen, herzförmigen, dem Blattstiel 2—5 mm angewachsenen Lappen vorgezogen. Die endständigen, 3—6 cm lang gestielten Blütenstände führen entweder an den beiden untersten oder am untersten achselständigen Ast weibliche Blüten. Die männlichen Blüten sind 9 mm lang gestielt, ihre zwei fast kreisförmigen Hüllblätter sind 12 mm lang und 11 mm breit. Die Filamente der äußersten Staubblätter sind 1 mm lang, die der innersten 1,6 mm. Die länglich-verkehrt-eiförmigen Antheren sind 1,4 mm lang. Die weiblichen Blüten sind 12—13 mm lang gestielt, von ihren ungleichen Hüllblättern sind die äußersten eiförmigen 10 mm lang und 7 mm breit, die innersten länglich-eiförmigen 8,5 mm lang und 5 mm breit. Die 3,5 mm langen Griffel sind in 1,2 mm lange Schenkel gespalten. Der länglich-verkehrt-eiförmige Fruchtknoten ist 11—12 mm lang und 3—4 mm breit. Die drei fast gleichen Flügel sind in der Mitte 3—4 mm breit und überragen die Kapsel oben um 1,5 mm und unten um 2 mm. Die 15—20 mm lang gestielte gleichgestaltete nickende Kapsel ist 12—14 mm lang und 4—5,5 mm breit. Von den drei etwas ungleichen Flügeln ist der breiteste an der oberen Kante 8—10 mm, die schmäleren 6—7 mm breit, ersterer in der Mitte 5—6 mm, letztere 4—5 mm. Sie überragen die Kapsel oben und unten um 2 mm.

Nordost-Neu-Guinea: Am Oberlauf des Augusta-Flusses (LEDERMANN n. 6666, 6531, 6613).

B. strictipetiolaris Irmscher n. sp. — Herba coarctata erecta caule vix ramoso paucifoliato, non flexuoso, tota longitudine glaberrimo, in siccitate tenuiter striato, ferrugineo, internodiis inaequilongis breviusculis instructo. Foliorum stipulae oblongo-ovatae, majusculae, acutae, integrae, extus pilis minutissimis ferrugineis modo microscopio animadvertendis obsitae, petiolus glaber tenuis, folii laminae fere aequilongus, lamina supra ac subtus glaberrima, ambitu late ovata, apice breviter, sed distincte acuminata, basi valde asymmetrica, in latere extus spectante in lobum longiusculum cordatum producta, in latere interiore brevissime cordato-rotundata, sed, quia nervus primarius et petiolus angulum 90° formantes, petiolum paulum transgrediens, margine minime profunde duplicato-dentata, supra aureo-viridis, paulum velutina, subtus coccinea nervis rubris, in latere exteriore nervis basalibus 5 et lateralibus 2—3, in latere interiore basalibus 2—3 et lateralibus 2—3. Inflorescentiae pauciflorae, ut videtur, terminales, flores masculos et femineos gerentes, brevissime pedunculatae; bracteae . . . ; prophylla . . . . Florum masculorum pedicelli longiusculi, glabri; tepala 2, late ovata obtusa, basi rotundata alba, apice rosea; staminum 70—80 valde inaequalium filamenta extima antheris breviora, intima fere triplo longiora, antherae extrorsae zygomorphae extimae oblongo-obovatae, intimae fere orbiculares, apice rotundata, connectivo angusto, rimis $^3/_4$—$^4/_5$ antherae aequilongis instructae. Florum femineorum pedicelli breviores; tepala 5 inaequalia alba, extimum maximum oblongum, intimum minimum oblongum; stili 3 parvi crassiusculi basi connati ad $^1/_2$ longitudinis in ramulos 2 breves spiraliter papillosos fissi; ovarium ovale ut alae pilis minutis ferrugineis obsitum, tribus alis angustis paulum inaequalibus modo angulo libero paululum dilatatis instructum. Capsula juvenilis ovalis, alis tribus perangustis inaequalibus, una ala angulo libero ceteris magis dilatata instructa.

Gedrungenes, aufrechtes Kraut mit kaum verzweigtem, wenigblättrigem, völlig kahlem, 20 cm langem Stengel, dessen Internodien 2—6 cm betragen. Die länglich-eiförmigen, spitzen, ganzrandigen und außen mit sehr winzigen rostroten Borsten versehenen Nebenblätter sind 20 mm lang und 7 mm breit. Der 2 mm dicke Blattstiel ist 9—12 cm lang. Die breit-eiförmigen, deutlich zugespitzten Blätter sind 12—17 cm lang und 10—11 cm breit. An der unsymmetrischen Basis ist die Außenseite in einen 4—5,5 cm langen, herzförmigen Lappen vorgezogen, während die herzförmig gerundete Innenseite etwas über den Blattstiel greift, da die Längsrichtung des Blattes mit dem Blattstiel einen Winkel von 90° bildet. Der Blattrand ist seicht doppelt gezähnt, die Blattlamina beiderseits kahl, oberseits »goldig grün, leise samtartig«, unterseits »karminrot gewaschen, Adern rot«. Außenseits sind 5 Grund- und 2—3 Seitennerven vorhanden, innenseits 2—3 Grund- und 2—3 Seitennerven. Die wenigblütigen, wie es scheint endständigen, männliche und weibliche Blüten führenden Blütenstände sind sehr kurz gestielt. Die kahlen Stiele der männlichen Blüten sind 2—2,2 cm lang, die zwei breit-eiförmigen, stumpfen, 10 mm langen und 8—9 mm breiten Tepalen sind »weiß mit rötlichen Spitzen«. Die äußersten Filamente der 70—80 Staubblätter sind 0,6—0,7 mm lang, die innersten 2—2,2 mm. Von den zygomorphen Antheren sind die äußersten länglich-verkehrteiförmigen 1 mm lang, die innersten fast kugelrunden 0,6—0,7 mm lang. Die Stiele

der weiblichen Blüten sind 7 mm lang. Von den fünf ungleichen Tepalen ist das äußerste 12 mm lang und 4 mm breit, das innerste 8 mm lang und 2,5 mm breit. Die drei ziemlich dicken 1,5 mm langen, in der Basis 0,7 mm lang verwachsenen Griffel sind zur Hälfte in zwei kurze spiralig-papillöse Schenkel geteilt. Der ovale, 7 mm lange und 4 mm breite, wie die Flügel fein rostrot behaarte Fruchtknoten besitzt drei etwas ungleiche, schmale, nur am freien Winkel etwas erweiterte Flügel. Die noch jugendliche ovale, 15 mm lange und 7—8 mm breite Kapsel ist 12 mm lang gestielt. Von ihren drei ungleichen, schmalen, in der Mitte 1 mm breiten Flügeln ist einer am freien Winkel mehr erweitert als die übrigen und mißt hier 3 mm in der Breite, während die übrigen 1,5—2 mm breit sind.

Nordcelebes: Tomohon (Sarasin n. 400a — blühend am 23. Mai 1894).

B. Sarasinorum Irmscher n. sp. — Herba majuscula ascendens, caule ramoso geniculato pilis brevibus rufescentibus sparsim obsito, in siccitate tenuiter striato, rubiginoso, internodiis petiolo aequilongis vel longioribus instructo. Foliorum stipulae deciduae, oblongo-ovatae, apice in setam brevem elongatae, integrae, glabrae, petiolus $^1/_2$—$^2/_3$ laminae aequans, sparse rufescenti-pilosus, lamina glabra, modo subtus in nervis pilis rufescentibus brevibus sparsim instructa, ambitu oblongo-ovata, fere duplo longior quam lata, apice longiuscule acuminata, basi valde asymmetrica, in latere extus spectante in lobum $^1/_4$ laminae aequantem producta, in latere interiore rotundata, margine irregulariter sinuata ac repanda, apicem versus setuloso-serrata, in parte exteriore nervis 3—4 basilaribus et 3—4 lateralibus, in parte interiore 1—2 basilaribus et 1—3 lateralibus instructa. Inflorescentiae femineae terminales pauci- (— 2-) florae, pedunculo brevissimo suffultae; bracteae stipulis aequilongae, oblongo-ovatae, apice setiferae, glabrae; prophylla . . . . Florum femineorum pedicelli breves, glabri; tepala 5, elliptica, inaequilateralia, fere duplum latitudinis aequantia, rosea; stili 3 graciles, ad basim paullum connati, ad $^2/_3$ longitudinis in ramulos 2 erecto-patentes spiraliter papillosos fissi, decidui; ovarium perangustum alis 3 triangularibus fere aequalibus ovarium longitudine aequantibus, margine superiore horizontaliter truncatis instructum. Capsula oblonga, 5-plo longior quam lata, alis triangularibus capsulae aequilongis superne truncatis, apice libero subobtusis, margine verticali fere rectis instructa.

Ein aufsteigender Halbstrauch, dessen vorliegende Stengel über 0,3 m lang sind und 6—8 cm lange Internodien aufweisen. Die bald abfallenden länglich-eiförmigen, an der Spitze eine kurze Borste tragenden, ganzrandigen und kahlen Nebenblätter sind 9—10 mm lang und 3—4 mm breit. Die spärlich rötlich behaarten Blattstiele messen 4—6 cm an Länge. Die länglich-eiförmigen, ziemlich lang zugespitzten Blätter sind 12—15 cm lang und in der Mitte 5—6 cm breit. An ihrer Basis ist die äußere Seite in einen ziemlich großen, 2—3 cm langen Lappen vorgezogen, während an der Innenseite die Lamina allmählich abgerundet ist. Am Rande sind die Blätter unregelmäßig geschweift und an der Spitze mit Borsten tragenden Zähnen versehen. Die Lamina ist kahl, nur auf der Unterseite auf den Nerven spärlich und kurz rötlich behaart, und zeigt außen 3—4 Basal- und ebensoviel Seitennerven, innen 1—2 Grund- und 1—3 Seitennerven. Die weiblichen, kaum 1 mm lang gestielten Blütenstände weisen nur zwei Blüten auf, ihre Brakteen gleichen an Gestalt den Nebenblättern und sind 1 cm lang und 3—4 mm breit. Die

Blütenstiele sind 5 mm lang, die 5 Perigonblätter ungleichseitig elliptisch, 17 mm lang und 8 mm breit, rosa. Die drei zierlichen, kaum 3 mm langen Griffel sind zu $^2/_3$ ihrer Länge in zwei aufrechte Äste gespalten, die das spiralige, papillöse Narbenband tragen. Der sehr schmale Fruchtknoten ist 9—11 mm lang und 1,5—2 mm breit und trägt drei gleichlange dreieckige Flügel, deren obere Kante und vertikale Kanten ziemlich geradlinig verlaufen. Die Kapsel hat ähnliche Gestalt, sie ist 20 mm lang und 4 mm breit; die obere Kante der Flügel mißt 10 mm, die seitliche vertikale 22 mm.

Zentralcelebes: Ostkette südlich von Bada, um 800—1500 m (SARASIN n. 2114).

B. Augustae Irmscher n. sp. — Herba gracilis erecta sympodialis majuscula caule ramoso folioso vix flexuoso glaberrimo, in siccitate striato, internodiis longiusculis instructo. Foliorum stipulae ovato-oblongae majusculae apice in setam longam productae, integrae ac glaberrimae, petiolus brevissimus glaber, lamina supra ac subtus glaberrima, ambitu oblongo-ovata tertiam partem longitudinis lata, apice acuminata, basi valde asymmetrica, in latera extus spectante in lobum cordatum petiolum non transgredientem sed ei paulum adnatum producta, in latere interiore rotundata, margine duplicato-dentata ac ciliis minutis instructa, in latere exteriore nervis 5—6 basalibus, quorum infimus marginalis, et 4—5 lateralibus stricto-erectis, in latere interiore 2—3 basalibus et 3—4 lateralibus. Inflorescentiae longiusculae terminales, monopodiales racemosae inferioribus ramificationibus flores femineos primo florentes, superne flores masculos gerentes, internodiis longiusculis glabris instructae; bracteae . . . .; prophylla mascula minuta ovata, apice setulosa, glabra. Florum masculorum pedicelli breves glabri; tepala 2, late ovata subacuta, glabra, rubra; staminum 50—60 filamenta basi paulum connata, extima antheris fere aequilonga, intima fere duplo longiora, antherae extrorsae obovatae vel subpanduraeformes, duplo longiores ac latae, apice emarginatae, connectivo angustissimo, rimis dimidium antherae aequantibus instructae. Florum femineorum pedicelli longiusculi glabri, tepala 5 glabra oblongo-ovata acuta subaequalia rubra; stili 3 crassiusculi vix connati ad $^1/_2$ longitudinis in ramulos 2 breves erecto-patentes papillis longissimis anguste spiraliter obsitos fissi; ovarium ovale glabrum tribus alis fere aequalibus rectangularibus apice et basi ovarium transgredientibus glabris instructum; placentae bilamellosae. Capsula pedicello longo nutans ovalis apice paulum attenuata glabra, alis tribus inaequalibus, apice et basi capsulam transgredientibus, una ala latiore, omnibus superiore margine curvatis, apice libero subacutis vel obtusis, basi rotundatis instructa. — Fig. 2.

Ein schlankes, aufrechtes, ziemlich großes Kraut mit verzweigtem, reichblättrigem, ganz kahlem, 30 cm hohem Stengel, dessen ausgewachsene Internodien ungefähr 9 cm lang sind. Die eiförmig-länglichen, an der Spitze in eine lange Borste auslaufenden, kahlen und ganzrandigen Nebenblätter sind 3 cm lang und 7 mm breit. Der kahle Blattstiel ist 7—8 mm lang. Die länglich-eiförmigen, 16—20 cm langen und 6—7 cm breiten Blätter sind zugespitzt und an der unsymmetrischen Basis außenseits in einen herzförmigen, den Blattstiel nicht berührenden Lappen vorgezogen, der dem Stiel 4—5 mm lang

angewachsen ist; innenseits ist die Lamina gerundet. Der Blattrand ist doppelt gezähnt und fein gewimpert, während die Blattfläche beiderseits kahl ist. Die Außenseite trägt 5—6 Grundnerven, von denen der äußerste am Rande verläuft, und 4—5 Seitennerven, die Innenseite 2—3 Grund- und 3—4 Seitennerven, die ebenso wie die äußeren steif aufrecht gerichtet sind. Die 15—18 cm langen, endständigen, traubigen Blütenstände bilden Monopodien, die an ihren unteren Verzweigungen weibliche Blüten



Fig. 2. *Begonia Augustae* Irmscher. *A* Habitus mit zwei älteren Blütenständen, *B* junger Blütenstand, *C* männliche Blüte, *D* Anthere, *E* weibliches Blütenhüllblatt, *F* Griffel, *G* Frucht. — Irmscher delin.

tragen; ihre Internodien sind 4—5 cm lang. Die eiförmigen, an der Spitze beborsteten, kahlen, männlichen Vorblätter sind 1 mm lang und 0,3 mm breit. Die männlichen Blüten sind 5 mm lang gestielt; die zwei breit eiförmigen, fast spitzen Tepalen sind 9,5 mm lang und 10,5 mm breit und von roter Farbe. Von den 50—60 Staubblättern haben die äußeren 1 mm lange Filamente, die inneren 1,4 mm lange. Die extrorsen, verkehrt-eiförmigen oder fast geigenförmigen Antheren sind 0,8—1 mm lang und 0,5 mm breit. Das Konnektiv ist sehr schmal; die Pollenrisse betragen an Länge die Hälfte der Anthere. Die weiblichen Blüten haben 2,5 cm lange Stiele, die fünf länglich-eiförmigen, spitzen, fast gleichgroßen, roten Tepalen sind 13 mm lang und 6 mm breit. Die drei ziemlich dicken 3,5—4 mm langen, an der Basis kaum verwachsenen Griffel sind in zwei Äste geteilt, die von einem schmalen, sehr lang papillösen Spiralband umwunden sind. Der eiförmige kahle Fruchtknoten ist 9 mm lang und 5 mm breit und wird von den drei fast gleichen Flügeln oben um 3 mm, unten um 4 mm überragt. Die fast rechteckigen, am oberen Rande gekrümmten Flügel sind in der Mitte 4—5 mm breit. Die auf 3,5—4 cm langem Stiel nickende ovale Kapsel ist an der Spitze etwas verschmälert und 12—13 mm lang und 7—8 mm breit. Von den drei ungleichen die Kapsel oben um 2—4 und unten um etwa 6 mm überragenden Flügeln sind die zwei schmäleren 7 mm breit, der größere 9 mm breit; alle sind an der oberen Kante gekrümmt, an der freien Ecke etwas spitz oder stumpf und am Grunde gerundet.

Nordost-Neu-Guinea: Kaiserin-Augusta-Fluß (Sepik) Biwak 42/43 (Schulze n. 226 — blühend am 27. Okt. 1910).

B. wariana Irmscher n. sp. — Herba gracilis erecta, caule ramoso, paullum flexuoso, pilis majusculis crispulis purpureis horizontaliter patentibus plus minusve laxe obsito in siccitate tenuiter striato, internodiis longiusculis instructo. Foliorum stipulae lineari-lanceolatae, perangustae, subtus et margine longiuscule purpureo-crispulo-pilosae, apice in setam longam exientes, petiolus brevissimus, ut caulis, sed densius pilosus, lamina supra pilis purpureis longiusculis, in nervo medio longioribus disperse, sed regulariter obsita subtus pilis brevioribus, nervis longioribus raro longissimis intermixtis densius obtecta, ambitu ovalis, fere duplo latitudinis aequilonga, apice longiuscule acuminata, basi asymmetrica, in latere extus spectante in lobum cordatum petiolum vix transgredientem producta, in latere interiore cuneato-rotundata, margine duplicato-serrata, dentibus apice in setam purpuream exeuntibus, in latere exteriore nervis basalibus 4 et lateralibus 4—5, in latere interiore basalibus 1, lateralibus 4—5. Inflorescentiae terminales racemosae, alterae longiuscule pedunculatae ramo infimo flores femineos ceteris ramis lateralibus dichasia brevia formantibus flores masculos gerentes, internodiis brevibus pilis purpureis horizontaliter patentibus longiusculis dense obsitis instructae; bracteae stipulis instructae ovato-lanceolatae apice in setam longam productae, extus longiuscule purpureo-pilosae; prophylla minora et glabriora; inflorescentiae alterae racemum simplicem formantes circ. capsulis 4 breviter pedicellatis, bracteis oblongis vel oblongo-lanceolatis crispulo-hirsutis instructae. Florum masculorum pedicelli dense crispulo-purpureo-pilosi; tepala 2 florum juvenilium late ovata, obtusissima, ad basim nonnullis setis longissimis instructa; staminum circ. 30 filamenta extima brevissima, intima antheris aequilonga, antherae zygomorphae extrorsae obovatae apice

distincte emarginatae, connectivo angustissimo, rimis apice conniventibus fere sese contingentibus instructae. Placentae bilamellatae. Capsula in pedicello densiuscule purpureo-crispulo-hirsuto nutans, oblongo-obovata, disperse pilis longiusculis obsita, tribus alis fere aequalibus triangularibus, apice vix, basi longius capsulam transgredientibus, margine superiore horizontaliter truncatis angulo libero obtusis, basi rotundatis, superficie ac margine dispersissime purpureo-setulosis instructa. Semina fere orbicularia, reticulata, obtusa, aurantiaca.

Ein schlankes, aufrechtes Kraut mit ästigem, von horizontal-abstehenden, 3—4 mm langen, purpurroten, gekräuselten Haaren mehr oder weniger flaumigem Stengel mit 6—11 cm langen Internodien. Die lineal-lanzettlichen, sehr schmalen, 15 mm langen und 1,5—2 mm breiten Nebenblätter sind außen und am Rande ziemlich lang purpurnkraushaarig und laufen in eine lange Borste aus. Der 8—15 mm lange Blattstiel ist dem Stengel ähnlich, nur dichter behaart. Die ovalen, 14—23 cm langen und 5—10 cm breiten Blätter laufen oben ziemlich plötzlich in eine 1,5—2 cm lange und 3 mm breite Spitze aus; an der unsymmetrischen Basis ist die Außenseite in einen 1,3—2 cm langen, den Blattstiel kaum erreichenden Lappen vorgezogen, während die keilförmige Innenseite gerundet ist. Der Blattrand ist doppelt gesägt, die Zähne an der Spitze rot-borstig. Die Blattfläche ist oben mit 1,5—2 mm langen roten Haaren locker, aber regelmäßig, auf dem Mittelnerv mit bis 3 mm langen Haaren bedeckt; die Unterseite weist kürzere, auf den Nerven längere Haare auf. Außenseits befinden sich 4 Grund- und 4—5 Seitennerven, innenseits 1 Grundnerv und 4—5 Seitennerven. Die endständigen, traubigen Blütenstände sind zweierlei Art. Die einen bis 10 cm lang gestielten, mit 1—2 cm langen Internodien versehenen Blütenstände führen am untersten Seitenast eine kurzgestielte Kapsel, während die oberen dichasialen Äste männliche Blüten tragen. Die mit Nebenblättern versehenen Deckblätter sind 10—12 mm lang und 3 mm breit, die Vorblätter sind 3 mm lang und 0,8 mm breit. Die anderen Blütenstände führen nur weibliche Blüten in einfacher Traube, deren Internodien 2—3 cm messen. Die Deckblätter sind 1—2 cm lang und 1,5—3 mm breit. Die Stiele der noch jugendlichen männlichen Blüten sind 3 mm lang; ihre zwei breit-eiförmigen stumpfen, 5 mm langen und ebenso breiten Tepalen sind nach der Basis hin mit einigen sehr langen Borsten versehen. Die 30 Staubblätter haben extrorse, verkehrt-eiförmige, 1 mm lange Antheren, deren äußerste fast sitzend sind, während die inneren 1 mm lange Filamente haben. Das Konnektiv ist sehr schmal; die Pollenrisse zusammenneigend und sich fast berührend. Die auf nickendem, ziemlich dicht kraushaarigem, 8 mm langem Stiele sitzende, länglich-verkehrt-eiförmige Kapsel ist 17 mm lang und 8 mm breit, ihre Oberfläche mit ziemlich langen Haaren zerstreut bedeckt. Die drei fast gleichen, lang-dreieckigen Flügel überragen die Kapsel an der Spitze kaum, an der Basis dagegen um 5 mm. Ihr oberer Rand ist horizontal abgeschnitten, der freie Winkel stumpf, die Basis gerundet. Ihre Oberfläche und der Rand sind mit roten Borsten sehr spärlich bedeckt. Die fast kugeligen, stumpfen Samen sind blaß orangefarben.

Nordost-Neu-Guinea: In den Wäldern bei Jaduna (Wariatal) um 250 m (Schlechter n. 19240 — blühend am 14. April 1909).

B. insularum Irmscher n. sp. — Herba brevis erecta caule simplici inflorescentia terminato folioso superne flexuoso, tota longitudine glaberrimo, in siccitate striato, internodiis $^1/_2$—$^1/_3$ folii aequilongis instructo. Foliorum stipulae oblongo-ovatae, acutae, integrae glabrae, deciduae, petiolus $^1/_5$—$^1/_6$ folii longitudinis aequans, glaber, lamina supra et subtus, etiam in nervis

glaberrima, ambitu ovata vel subovalis, fere duplo longior quam lata, apice acuminata, basi valde asymmetrica, in latere extus spectante in lobum cordatum petiolum plerumque transgredientem producta, in latere intus spectante rotundata, margine superne irregulariter minime profunde dentata, inferne fere integra, in latere exteriore nervis basalibus 5—6 et lateralibus 2—3, in latere interiore basalibus 2—3 et lateralibus 2—3. Inflorescentiae terminales racemosae multiflorae, internodiis longiusculis instructae, flores femineos ramo infimo axillari, superne masculos ramis dichasia et apice cicinnos formantibus gerentes. Bracteae . . . . Prophylla mascula late ovata, glabra. Florum masculorum pedicelli glabri, tepalis non majores; tepala 2 late ovata obtusa extus pilis brevissimis sparsim obtecta; staminum circ. 23 filamenta basi vix connata, extima antherae aequilonga, intima duplo longiora, antherae zygomorphae extrorsae late obovatae, apice emarginatae, connectivo angusto, rimis $^2/_3$—$^3/_4$ antherae aequilongis flavo-limbatis instructae. Florum femineorum tepala 5 oblongo-ovata, fere aequalia, extus pilis brevissimis disperse obsita. Capsula pedicello subaequilongo nutans oblongo-obovata glabra, alis tribus fere aequalibus triangularibus capsulam apice ac basi aequaliter transgredientibus, superiore margine obliqua paulum rotundatis, angulo libero obtusis, basi rotundatis glabris instructa.

Kurzes, aufrechtes Kraut mit einfachem, reichblättrigem, völlig kahlem, 14—17 cm langem Stengel, dessen Internodien 2,5—4 cm messen. Die länglich-eiförmigen, spitzen, ganzrandigen, kahlen Nebenblätter sind 8 mm lang und 3 mm breit und fallen frühzeitig ab. Der kahle Blattstiel ist 2—2,5 cm lang. Die im Umriß eiförmigen oder fast ovalen, zugespitzten Blätter sind 8—11 cm lang und 4,5—6 cm breit. An der sehr unsymmetrischen Basis ist die Außenseite in einen herzförmigen, den Blattstiel gewöhnlich überschreitenden, 2—3 cm langen Lappen vorgezogen, die Innenseite ist gerundet. Der Blattrand ist nach oben zu unregelmäßig seicht-gezähnt, nach unten zu fast ganzrandig. Die Blattfläche ist völlig kahl und weist außen 5—6 Grund- und 2—3 Seitennerven auf, innen 2—3 Grund- und 2—3 Seitennerven. Die reichblütigen, endständigen, traubigen Blütenstände sind bis 8 cm lang und führen 1—2 cm lange Internodien. Die männlichen breit-eiförmigen Vorblätter sind 3 mm lang und 2,3 mm breit. Am Grunde des männlichen Blütenstandes stehen axillär je zwei auf gemeinsamem 1,5 mm langem Stiele befindliche Kapseln. Die männlichen Blüten sind 4 mm lang gestielt, ihre zwei breit-eiförmigen, stumpfen, außen ganz fein kurzhaarigen Tepalen sind 6,5—7 mm lang und 4 mm breit. Die etwa 23 Staubblätter sind am Grunde kaum verwachsen, die äußersten Filamente sind 0,8 mm lang, die innersten 1,5 mm. Die zygomorphen, breit-eiförmigen, an der Spitze ausgerandeten, mit schmalem Konnektiv versehenen Antheren sind 0,8 mm lang. Die Pollenrisse betragen $^2/_3$—$^3/_4$ der Antherenlänge. Die fünf länglich-eiförmigen, fast gleichgroßen weiblichen Tepalen sind 8 mm lang und 5 mm breit, ihre Außenseite ist ebenfalls sehr kurz behaart. Die nickende, 16 mm lang gestielte, länglich-verkehrt-eiförmige, kahle Kapsel ist 14 mm lang und 7 mm breit. Die drei fast gleichen Flügel überragen die Kapsel an der Spitze und Basis je um 2 mm; der nach oben schiefe etwas gerundete Oberrand ist 13—14 mm lang, der freie Winkel abgestumpft, die Basis gerundet.

Sangir-Inseln, ohne nähere Angabe (Warburg n. 16107).

B. capituliformis Irmscher n. sp. — Herba, ut videtur majuscula, cuius supremae caulis partes adsunt, caule simplici, non flexuoso, pilis crispulis ferrugineis brevibus plus minusve obsito, in siccitate striato,

internodiis petiolis brevioribus instructo. Foliorum stipulae oblongo-ovatae, apice sensim ac longiuscule acuminatae, integrae, subtus et margine pilis crispulis brevibus ferrugineis densiuscule obtectae, petiolus tenuis $^2/_3$ vel $^3/_4$ laminae longitudinis aequans, pilis brevibus horizontaliter patentibus crispulis ferrugineis obsitus, lamina supra glaberrima, subtus disperse, in nervis prominulis densiuscule breviter rufescente-pilosa, ambitu late ovata, latitudini aequilonga, apice subito brevissime acuminata, basi valde asymmetrica, in latere extus spectante in lobum cordatum petiolum non contingentem producta, in latere interiore rotundata, margine duplicato-serrata dentibus minoribus apice breviter setulosis, in latere exteriore nervis basalibus 5 et lateralibus 3 in latere interiore basalibus 2 et lateralibus 2—3 instructa. Inflorescentia capituliformis, pluri-flora, flores masculos et femineos gerentes floribus masculis juvenilibus, pedicello brevissimo instructa; bracteae oblongae, obtusae; prophylla minora, lineari-oblonga, obtusa. Florum masculorum pedicelli breviter crispulo-pilosi, tepala 2 oblongo-ovata, extus brevissime ac disperse ferrugineo-hispida; staminum circ. 20 filamenta antheris aequilonga, antherae obovatae zygomorphae extrorsae. Inflorescentiae ramus femineus pauci- (—2) florus, pedunculo brevissimo instructus; prophylla majuscula obovata, apice cuspidata, extus pilis crispulis brevissimis densiuscule obsita. Florum femineorum pedicelli breves, densiuscule ac breviter crispulo-pilosi; tepala 6, inaequalia, extimum obliquum, ovatum, apice acutum, extus disperse crispulo-hirsutum, intimum oblongum, acutum, glabrum, extimo aequilongum, sed dimidio angustius; stili 3 breves, crassiusculi, ad basim breviter connati, ad $^2/_3$ longitudinis in ramulos 2 spiraliter papillosos fissi; ovarium ovale, breviter ferrugineo-crispulo-pilosum, tribus alis aequalibus modo apice ovarium transgredientibus, anguste triangularibus, superficie et margine disperse brevissime ferrugineo-pilosis instructum. Capsula brevissime pedicellata majuscula, oblongo-ovalis pilis minutis crispulis densiuscule obsita, tribus alis fere aequalibus capsulam apice transgredientibus, margine superiore horizontaliter truncatis, angulo libero obtusis, basi rotundatis, glabris instructa. Semina fere orbicularia, obtusa, nigrescentia.

Ein nur in den obersten Stengelteilen vorliegendes Kraut mit einfachem mit rotbraunen, krausen, kurzen Haaren bedecktem Stengel, dessen obere Internodien 3—5 cm messen. Die länglich-eiförmigen, 10—12 mm langen und 3—4 mm breiten, allmählich ziemlich lang zugespitzten, ganzrandigen Nebenblätter sind unterseits und am Rande von kurzen, rotbraunen Kraushaaren ziemlich dicht bedeckt. Der dünne, 5—8 cm lange Blattstiel ist mit ebensolchen abstehenden Haaren bekleidet. Die großen, breit-eiförmigen, 10—16 cm langen und 7,5—11 cm breiten Blätter sind plötzlich in eine kurze Spitze verschmälert, am Grunde sehr unsymmetrisch, außenseits in einen herzförmigen, 3,5—4,5 cm langen, den Blattstiel nicht erreichenden Lappen verlängert, innenseits gerundet. Der Blattrand ist doppelt gesägt, die kleinen Zähnchen von einer Borste gekrönt. Die oben ganz kahle, unten zerstreut, jedoch auf den vorragenden Nerven dichter behaarte Blattfläche hat außenseits 5 Basal- und 3 Seitennerven, innenseits 2 Grund- und 2—3 Seitennerven. Der reichblütige Blütenstand ist sehr kurz gestielt und führt männliche und weibliche Blüten. Die Deckblätter der männlichen Blüten sind 5—6 mm lang und 2,5 mm breit,

die Vorblätter 3 mm lang und 0,8 mm breit. Die länglich-eiförmigen männlichen Tepalen sind außen sehr kurz und zerstreut rotbraun behaart. Die 20 Staubblätter sind zygomorph und haben den verkehrteiförmigen Antheren gleichlange Filamente. Der weibliche Ast ist 2-blütig und 3 mm lang gestielt. Die ziemlich großen verkehrt-eiförmigen Deckblätter sind 12 mm lang und 7,5 mm breit. Die kurz und dicht kraushaarigen Stiele der weiblichen Blüten sind ebenso lang, ihre Tepalen in der 6-Zahl vorhanden und sehr ungleich. Das äußerste Tepalum ist schief, eiförmig, 7 mm lang und 4 mm breit, das innerste länglich, 7 mm lang und 2 mm breit. Die drei kurzen, ziemlich dicken, 2 mm langen Griffel sind an der Basis kurz verwachsen und zu $^2/_3$ ihrer Länge in zwei von einem papillösen Spiralband umwundene Äste geteilt. Der ovale 6 mm lange und 2 mm breite Fruchtknoten hat drei ziemlich gleiche Flügel, die ihn oben um 2,5 mm überragen. Der obere, horizontal abgestutzte Flügelrand ist 2 mm breit. Die 7 mm lang gestielte länglich-ovale, 17 mm lange und 6 mm breite Kapsel ist mit winzigen Kraushaaren dicht bedeckt. Die drei ziemlich gleichen kahlen Flügel überragen die Kapsel an der Spitze um 3 mm. Der obere horizontal abgestutzte Flügelrand mißt 9 mm. Die fast kugligen, stumpfen Samen sind von schwärzlicher Farbe.

Nordcelebes: Minahassa; Bojong (Warburg n. 15190).

B. humilicaulis Irmscher n. sp. — Herba humilis, ut videtur inferne geniculata adscendens, caule a basi ramoso, paulum flexuoso, medio ac superne pilis brevibus ferrugineis paullum crispulis erecto-appressis densiuscule obsito, inferne glabriore, ferrugineo, internodiis fere dimidium foliorum aequantibus instructo. Foliorum stipulae ovato-oblongae, apice in setam excedentes, sparsim ac irregulariter rufescente-pilosae, saepe glabrae, petiolus brevissimus, densissime rufescente-crispulo-hirsutus, lamina sparsim subtus in nervis prominulis densius pilis ferrugineis erecto-appresis obsita, ambitu ovata, decrescenti-pinnatipartita, laciniis oblongis vel lanceolatis plus minusve lobatis ut lobi breviter acutis, basi rotundata, in latere exteriore in lobum brevissimum petiolo adnatum producta, margine paullum repanda sparsim ac irregulariter breviter setulosa, in latere exteriore nervis lateralibus et laciniis 5, in latere interiore 3—4 instructa. Inflorescentiae masculae terminales, pauciflorae, dichasia brevissima formantes; bracteae oblongo-lanceolatae, glabriusculae, apice in setam excedentes; prophylla bracteis similia, modo paulum minora. Inflorescentiae femineae ut videtur terminales, perpauciflorae, deinde unam capsulam gerentes. Florum masculorum pedicelli tepalis fere aequilongi, glabri; tepala 2 late ovata, paullum latiora quam longa basi cordata, glabra; staminum circ. 26—28 filamenta basi breviter connata, intima duplo longiora quam extima, antherae obovatae zygomorphae extrorsae filamentis extimis fere aequilongae, apice paulum emarginatae, connectivo angustissimo et rimis apice conniventibus dimidium antherae aequantibus instructae. Flores feminei . . . . . Capsula pedicello dimidio capsulae vix aequilongo instructa, ovalis, alis tribus fere aequalibus capsulae aequilongis vel basi paullum transgredientibus margine superiore horizontaliter truncatis et capsulae fere aequilatis, apice libera acutis, basi sensim rotundatis instructa.

Ein 7—14 cm hohes Kraut mit von Grund aus ästigem, im oberen Teile mit kurzen, rotbraunen, aufrecht angedrückten Haaren bedeckten Stengel, dessen Internodien 1,5 bis

3 cm betragen. Die 5—6 mm langen und 1,5 mm breiten, eiförmig-länglichen Nebenblätter sind zerstreut und unregelmäßig rotbraun behaart, oft kahl. Der sehr kurze, 2 mm lange Blattstiel ist sehr dicht braunhaarig. Die im Umriß eiförmigen, fiedrig-geteilten Blätter sind 5—7 cm lang und in der Mitte 3—4 cm breit, die einzelnen länglichen oder lanzettlichen 1—3 cm langen Abschnitte sind je nach ihrer Größe 1—4-lappig, an der Spitze wie die Lappen kurz zugespitzt. Die Blattbasis ist gerundet, an der Außenseite die Lamina wenig (1—2 mm) über die Innenseite vorgezogen; der Blattrand ist wenig geschweift und unregelmäßig und zerstreut kurz borstig. Die Blattfläche ist zerstreut, unterseits auf den Nerven dichter aufrecht-angedrückt behaart. Die Außenseite weist 5, die Innenseite 3—4 Seitennerven und ebensoviel Blattabschnitte auf. Der männliche, endständige, wenigblütige Blütenstand stellt ein Dichasium mit sehr kurzen, 2—3 mm langen Gliedern dar. Seine Deckblätter sind länglich-lanzettlich, 3 mm lang und 0,8 mm breit, die Vorblätter 1,5—2 mm lang und 0,4 mm breit. Die weiblichen Blütenstände scheinen, wie aus einzelnen endständigen Kapseln hervorgeht, recht wenigblütig zu sein. Die männlichen Blüten sind 0,8—0,9 mm lang gestielt; die breit-eiförmigen, 7 mm langen und 9 mm breiten, an der Basis herzförmigen, kahlen Kronzipfel sind in der Zweizahl vorhanden. Die ungefähr 26—28 Staubblätter haben an der Basis 0,8 mm lang verwachsene Filamente; die Länge der äußersten Filamente beträgt 0,5 mm, der innersten 1,2 mm. Die verkehrt-eiförmigen, 0,6 mm langen, zygomorphen Antheren sind an der Spitze etwas ausgerandet; ihre oben sich fast berührenden Pollenrisse sind halb so lang als die Anthere. Die weiblichen Blüten fehlen. Die auf 5 mm langem, kahlem Stiel sitzende ovale Kapsel ist 8—10 mm lang und 4 mm breit. Die drei ungefähr gleichgroßen Flügel sind der Kapsel gleichlang oder überragen sie an der Basis um 1 mm. Ihr oberer horizontal abgestumpfter Rand ist 4—6 mm lang, der freie Winkel zugespitzt, die Basis allmählich gerundet.

Celebes: ohne nähere Angabe (A. B. Meyer.).

B. Strachwitzii Warb. nomen nudum ex Koorders, S. H. Dritter Nachtrag zu meiner Emmeratio spec. Phanerog. Minahassae in Natuurk. Tydschrift voor Ned.-Indië LXIII (1903) 90. — Herba gracilis erecto-scandens, caule sympodium formante ramoso, inferiore parte nodis radicante, inferne laxius, superne densius pilis brevissimis erecto-patentibus obsito, internodiis petiolis fere aequilongis instructo. Foliorum stipulae parvae, oblongo-lanceolatae, glabrae, petiolus laminae fere aequilongus, ut caulis pilosus, lamina supra glabra, subtus modo in nervis sparsim breviter appresso-pilosa ambitu late ovata vel suborbicularis, subito longiuscule acuminata basi valde asymmetrica, in latere extus spectante in lobum cordatum petiolum plerumque transgredientem producta, in latere interiore rotundata, margine irregulariter paucilobata et ciliata, extus lobis 3—4, intus 1—2, in latere exteriore nervis basalibus 4—5 et lateralibus 2—3, in latere interiore basalibus 2—3 et lateralibus 2—3. Inflorescentiae terminales, pluriflorae racemosae pedunculo et internodiis ferrugineo-pilosis breviusculis instructae infimo ramo flores femineos superne flores masculos gerentes; bracteae oblongae glabrae. Florum masculorum pedicelli glabri, tepala 2, late ovata, staminum floris juvenilis circ. 30 filamenta basi paulum connata, antherae zygomorphae extrorsae oblongo-obovatae, apice paulum emarginatae. Florum femineorum pedicelli glabri, tepala 5 inaequalia oblongo-ovalia, obtusissima, extus sparsim brevissime setulosa; stili 3, basi paulum connati, ad $^1/_2$ longitudinis in 2 ramulos

remotos spiraliter papillosos fissi; ovarium ovale, tribus alis fere aequalibus basi ovarium transgredientibus et pedicello decurrentibus margine superiore horizontaliter truncatis, sparse ac breviter setulosis instructum. Capsula pedicello brevi nutans ovalis, alis tribus subaequalibus, basi capsulam paulum transgredientibus, ala extus spectante paulum majore, margine superiore horizontalibus paulum rotundatis angulo libero obtusis basi abrupte contractis instructa.

Ein schlankes, aufrecht kletterndes Kraut mit zusammengesetztem, verzweigtem, im unteren Teile an den Knoten wurzelndem, 18—40 cm langem Stengel, der unten entfernter, oben dichter mit kurzen, aufrecht abstehenden Haaren bedeckt ist. Die Internodien sind an kleineren Exemplaren 2—3 cm, an größeren 5—7 cm lang. Die länglich-lanzettlichen, kahlen Nebenblätter sind 7 mm lang und 1,5 mm breit. Der wie der Stengel behaarte Blattstiel ist 2—6 cm lang. Die im Umriß breit-eiförmigen oder fast kreisförmigen Blätter sind plötzlich 1 cm lang zugespitzt. An der unsymmetrischen Basis ist die Außenseite in einen 1—1,5 cm langen herzförmigen, den Blattstiel überschreitenden Lappen vorgezogen, während die Innenseite gerundet ist. Der Blattrand ist unregelmäßig gelappt und gewimpert. Die Blattfläche ist oberseits kahl, unterseits auf den Nerven spärlich und kurz angedrückt-behaart. Auf der Außenseite finden sich 4—5 Grund- und 2—3 Seitennerven, innenseits 2—3 Grund- und 2—3 Seitennerven. Die endständigen, wenigblütigen Blütenstände bilden männliche, 2—2,5 cm lang gestielte Monopodien mit 1—1,4 cm langen Internodien, die rotbraun behaart sind und an ihrer Basis axillär auf gemeinsamem 7 mm langem Stiele zwei Kapseln führen. Die länglichen, kahlen Deckblätter sind 3 mm lang und 0,8 mm breit. Die auf kahlem kurzen Stiele stehenden männlichen Blüten haben zwei breit-eiförmige Tepalen. Die etwa 30 Staubblätter einer noch jungen Blüte haben etwas verwachsene, ungleiche Filamente und extrorse, länglich-verkehrt-eiförmige, etwas ausgerandete Antheren. Die weiblichen Blüten sind 7 mm lang gestielt. Von ihren fünf länglich-ovalen, ungleichen Tepalen ist das äußerste 12 mm lang und 5 mm breit, das innerste 9 mm lang und 3 mm breit. Die drei kurz verwachsenen, 2,5 mm langen Griffel sind zur Hälfte in zwei entfernte spiralig-papillöse Schenkel gespalten. Der ovale 6 mm lange und 3 mm breite Fruchtknoten ist mit drei am Grunde das Ovar um 1,5 mm überschreitenden fast gleichgroßen, oben abgestutzten, am Stiel herablaufenden Flügeln versehen. Die auf 11 mm langem, kahlem Stiele nickende ovale Kapsel ist 10—11 mm lang und 5 mm breit. Die drei Flügel, von denen einer etwas größer und am oberen Rande 9 mm breit ist, während die übrigen 8 mm breit sind, überragen am Grunde die Kapsel um 1 mm. Ihr oberer horizontaler Rand ist etwas gerundet, der freie Winkel stumpf, die Basis plötzlich gerundet. In der Mitte sind sie 4—5 mm breit.

Nordcelebes: Minahassa, Bojong (Warburg n. 15192).

B. brevirimosa Irmscher n. sp. — Herba coarctata erecta majuscula caule valde ramoso, folioso, non flexuoso, inferne glabro, superne pilis ferrugineis crispulis plus minusve sparsim obsito, in siccitate tenuiter striato, carnosulo, internodiis petiolo longioribus instructo. Foliorum stipulae oblongo-ovatae, integrae, apice in setam brevem productae, modo dorso ad nervum medium pilis ferrugineis crispulis sparse obsitae, petiolus breviusculus, pilis ferrugineo-crispulis irregulariter ac sparsim instructus, lamina supra glaberrima, subtus nervis et parte marginali sparsim ac irregulariter ferrugineo-pilosa, ambitu ovata vel subovalis, maxima, apice breviter acuminata, basi valde asymmetrica, in latere extus spectante in lobum cor-

datum petiolum non transgredientem producta, in latere intus spectante rotundata, margine minime profunde dentata ac densiuscule ac breviter ciliata, in latere exteriore nervis 5—6 basalibus et 4—5 lateralibus, in interiore 2—3 basalibus et 3—4 lateralibus instructa. Inflorescentiae terminales pluriflorae, verisimiliter racemos internodiis longiusculis pilis crispulis irregulariter obsitis instructos formantes, ramo infimo flores femineos duos superne flores masculos gerentes, bracteae . . . ., prophylla mascula ovata, glabriuscula, apice longiuscule setulosa. Florum masculorum pedicelli dense crispulo-pilosi; tepala 2 late ovata obtusissima extus irregulariter ferrugineo-tomentosa; staminum circ. 30 filamenta basi non connata, extima antheris aequilonga, intima $1^1/_2$-plo longiora, antherae valde zygomorphae extrorsae oblongo-obovatae apice emarginatae, connectivo angusto et rimis brevibus $^1/_3$ antherae aequilongis semilunaribus instructae. Florum femineorum pedicelli longiusculi, pilis crispulis brevibus densiuscule instructi; tepala 5, ut videtur subaequalia, ovalia vel elliptica, apice acuta, extus brevissime ferrugineo-pilosa; stili 3 basi longiuscule connati, crassiusculi, ad $^1/_5$ longitudinis in ramulos 2 breves spiraliter papillosos fissi; ovarium ellipticum sparsim rubro-pilosum tribus alis fere aequalibus capsulam basi paulum transgredientibus, superiore margine horizontalibus paulum rotundatis, marginibus verticalibus subparallelis angulo libero subacutis basi subito rotundatis instructa.

Gedrungenes, aufrechtes, ziemlich hohes Kraut mit sehr verzweigtem, 30—34 cm langem, reichblättrigem, unten 1 cm dickem und kahlem, oben mehr oder weniger spärlich kraushaarigem Stengel von fleischiger Konsistenz, dessen Internodien 5—6 cm betragen. Die länglich-eiförmigen, an der Spitze mit einer 3 mm langen Borste versehenen, ganzrandigen Nebenblätter sind 25 mm lang und 9 mm breit. Der unregelmäßig kraushaarige Blattstiel ist 4—5 cm lang. Die eiförmigen oder fast ovalen 17—23 cm langen und 9—13 cm breiten Blätter sind kurz zugespitzt. An der sehr unsymmetrischen Basis ist die Außenseite in einen herzförmigen, 2,5—4,5 cm langen, den Blattstiel nicht erreichenden Lappen ausgezogen, die Innenseite gerundet. Der Blattrand ist sehr seicht gezähnt und dicht und kurz gewimpert. Die Blattfläche ist oberseits ganz kahl, unterseits auf den Nerven und dem äußeren Teile spärlich und unregelmäßig behaart. Außenseits finden sich 5—6 Grund- und 4—5 Seitennerven, innenseits 2—3 Grund- und 3—4 Seitennerven. Die endständigen, mehrblütigen Blütenstände bilden wahrscheinlich eine Traube, die 2,5—4 cm lang gestielt ist und 2—5 cm lange Internodien aufweist. Die eiförmigen, an der Spitze ziemlich lang beborsteten, fast kahlen Vorblätter sind 4—5 mm lang und 2 mm breit. Der unterste axillare Ast der Traube führt je zwei zuerst blühende weibliche Blüten auf gemeinsamem sehr kurzen Stiele. Die männlichen Blüten sind 10 mm lang gestielt; die zwei eiförmigen, sehr stumpfen, außen unregelmäßig-rotzottigen Tepalen sind 10 mm lang und 7,5 mm breit. Die äußersten Filamente der etwa 30 an der Basis nicht verwachsenen Staubblätter sind so lang als die Antheren, die innersten $1^1/_2$mal so lang. Die zygomorphen, länglich-verkehrt-eiförmigen Antheren sind 1 mm lang, an der Spitze ausgerandet und mit schmalem Konnektiv versehen. Die Pollenrisse betragen ein Drittel der Antherenlänge. Die weiblichen Blüten sind 3 cm lang gestielt. Die 5 fast gleichen, ovalen oder elliptischen, spitzen Tepalen sind 16 mm lang und 8 mm breit. Die drei ziemlich dicken, 5,5 mm langen Griffel sind an der Basis 2 mm lang verwachsen und oben in zwei 1 mm lange spiralig-papillöse Schenkel geteilt.

Der elliptische, spärlich rothaarige Fruchtknoten ist 15 mm lang und 8 mm breit. Die drei fast gleichen Flügel überragen die Kapsel an der Basis um 1,5 mm. Ihr oberer, horizontaler, etwas gerundeter Rand ist 10 mm lang, die Vertikalränder fast parallel. In der Mitte sind sie 5—6 mm breit, an der Basis plötzlich gerundet.

Nordost-Neu-Guinea: In Sümpfen in den Wäldern bei Kelel um 200 m (Schlechter n. 16240 — blühend am 11. Juli 1907).

B. Peekelii Irmscher n. sp. — Herba glabra, ut videtur, majuscula adscendens, caule modo parte suprema brevissima exstante, glaberrimo, in siccitate grosse striato, internodiis supremis brevibus instructo. Foliorum stipulae oblongo-ovatae, majusculae subacutae, integrae, glabrae, petiolus gracilis, glaber, laminae aequilongus, lamina glaberrima ambitu late ovata fere orbicularis, maxima, $^2/_3$ longitudinis aequilata, apice sensim acuminata, basi valde asymmetrica, in latere extus spectante in lobum majusculum cordatum petiolum transgredientem producta, in latere interiore abrupte rotundata, margine leviter serrata, in latere exteriore nervis basalibus 6—7 radiatim abeuntibus, nervis 3 lateralibus, in latere interiore nervis 2—3 basalibus, 2—3 lateralibus. Inflorescentia flores masculos et femineos gerens, capituliformis, pluri -(6-) flora; bracteae et prophylla ignota. Florum masculorum pedicelli glabri; tepala 2, late ovata, fere orbicularia, latitudini aequilonga, glabra, rosea vel alba; staminum circ. 40—45 filamenta omnia fere aequilonga, basi brevissime connata, duplum antherae aequantia, antherae zygomorphae extrorsae griseo-flavidae obovatae, apice in siccitate paullum emarginatae, connectivo angustissimo et rimis apice conniventibus fere sese attingentibus, $^2/_3$ antherae aequantibus instructae. Florum femineorum pedicelli glabri, tepala 5, inaequalia glabra, extimum ovale, intimum oblongo-obovatum, $^2/_3$ longitudinis extimi ac vix $^1/_2$ latitudinis aequans, alba vel rosea; stili 3 breves, ad basim vix connati, ad $^2/_3$ longitudinis in ramulos 2 erecto-patentes spiraliter papillosos fissi; ovarium late ovale, tri-alatum, alis aequalibus semi-orbicularibus basi transgredientibus pilis minutissimis ferrugineis dense obsitis instructum; placentae bilamellatae.

Ein nur in seinem obersten 8 cm langen Stengelteile vorliegendes, anscheinend ziemlich kräftiges, aufsteigendes Kraut mit einfachem, völlig kahlem Stengel, dessen oberste Internodien 1,5—5,5 cm betragen. Die länglich-eiförmigen, ziemlich großen, kahlen Nebenblätter sind 2,5 cm lang und 1 cm breit. Der schlanke, kahle Blattstiel ist 14 cm lang; die sehr großen Blätter sind im Umriß breit-eiförmig, 26 cm lang und 18 cm breit, allmählich zugespitzt, an der Basis sehr unsymmetrisch, außenseits in einen großen 8 cm langen, herzförmigen, den Blattstiel bedeckenden Lappen vorgezogen, innenseits plötzlich gerundet; der Blattrand ist seicht-gezähnt. Die ganz kahle Blattfläche hat auf der Außenseite 6—7 strahlenförmig ausgehende Grund- und 3 Seitennerven, auf der Innenseite 2—3 Grund- und 2—3 Seitennerven. Der einzige vorhandene köpfchenförmige, ungefähr sechsblütige Blütenstand trägt männliche und weibliche Blüten. Deck- und Vorblätter sind unbekannt. Die kahlen Stiele der männlichen Blüten sind 15 mm lang, ihre zwei fast kreisförmigen, 9 mm langen und ebenso breiten Tepalen sind rosa oder weiß gefärbt (nach Angabe des Sammlers). Die 40—45 fast gleichlangen Staubblätter sind an der Basis sehr kurz verwachsen; die Filamente sind 2 mm lang, während die zygomorphen, graugelben, verkehrt-eiförmigen Antheren 1 mm lang sind. Die An-

theren sind im trockenen Zustande oben etwas ausgerandet, ihr Konnektiv sehr schmal. Die sich fast berührenden Pollenrisse messen 2/3 Antherenlänge. Die kahlen Stiele der weiblichen Blüten sind 17 mm lang, die Tepalen derselben sind ungleich groß, kahl. Das äußerste Tepalum ist oval, 9 mm lang und 6 mm breit, das innerste länglich-verkehrt-eiförmig, 6 mm lang und 2,5 mm breit. Ihre Farbe ist ebenfalls weiß oder rosa. Die drei kurzen, 2 mm langen, am Grunde kaum verwachsenen Griffel sind zu 2/3 ihrer Länge in zwei aufrecht abstehende Äste geteilt, die von einem papillösen Spiralband umwunden sind. Der ovale Fruchtknoten ist 6 cm lang und 4 cm breit. Die drei gleichgroßen Flügel sind halbkreisförmig und überragen das Ovar an der Basis um 3 mm; ihre Oberfläche ist mit ganz feinen rotbraunen Härchen dicht bedeckt.

Bismarck-Archipel: Neu-Mecklenburg: Namatanai, Ralagai, um 150 m (Peekel n. 644 — blühend am 21. Sept. 1910).

Name bei den Eingeborenen: matakabibien.

B. filibracteosa Irmscher n. sp. — Herba gracilis erecta sympodialis caule pauciramoso vix flexuoso, inferne glabriore, superne pilis horizontaliter patentibus paullum crispulis longiusculis ferrugineis hirsuto, in siccitate tenuiter striato, ferrugineo, internodiis longiusculis petiolis permulto longioribus instructo. Foliorum stipulae angustissimae, lineari-lanceolatae apice in setam longam sensim angustatae, pilis longis ferrugineis hirsutae, petiolus brevissimus ut caulis sed densius pilosus; lamina pilis ferrugineis laxe instructa, subtus in nervis ferrugineis prominulis longius ac densius pilosa, ambitu valde asymmetrica, obovata, circ. 1/3 longitudinis lata, apice in acumen longum sensim angustata, basi in latere extus spectante in lobum brevem cordatum petiolum transgredientem producta, in latere interiore cuneata subito rotundata, margine ciliato-dentata, praeterea superne nonnullis dentibus majoribus, in latere exteriore nervis 3—4 basalibus et 4 lateralibus, in interiore 1 basilari, 4 lateralibus ornata. Inflorescentiae masculae terminales, pseudlaterales, i. e. folio oppositae, pluri- (15—20-) florae, monopodiales, racemosae ramis pauci-floris cincinnos formantibus et internodiis longiusculis ferrugineo-pilosis instructae, ramo infimo flores femineos, ceteris masculos vel modo masculos gerentes. Bracteae lineari-lanceolatae, apice filamentosae, margine pilis rufescentibus crispulis obsitae. Prophylla filiformia, irregulariter ac sparsim ferrugineo-hirsuta. Inflorescentiae ramus femineus in nostra planta unam capsulam gerens. Florum masculorum pedicelli longiusculi tenues circ. duplo tepalis longiores; tepala 2, late ovata, basi rotundata, extus praecipue inferiore parte pilis longiusculis crispulis obsita; staminum fuscorum circ. 40 filamenta ad basim non connata ubique antheris aequilonga, antherae valde zygomorphae extrorsae obovatae, apice distincte emarginatae, connectivo angustissimo et rimis quartam partem antherae occupantibus apice conniventibus instructae. Flores feminei. . . . Capsula in pedicello subaequilongo nutans, oblongo-ovalis, tribus alis paullum inaequalibus capsulam praecipue ad basim transgredientibus, margine superiore horizontaliter truncatis, apice libera subacutis basi rotundatis, margine

verticali ac superficie irregulariter ac breviter ferrugineo-setuloso-hirsutis instructa. Semina fere orbicularia, obtusa, brunnea.

Eine aufrechte, 0,25 m hohe, wenig verzweigte Pflanze mit unten kahlem, oben mit wagerecht abstehenden fuchsbraunen, etwas gekräuselten, 2—3 mm langen Haaren bedecktem Stengel, der 4—6 cm lange Internodien trägt. Die sehr schmalen, lineal-lanzettlichen, in eine fadenförmige Spitze ausgezogenen 15—19 mm langen und am Grunde 1,5—2,5 mm breiten Nebenblätter sind abstehend rotbraun gewimpert. Der 5—9 mm lange Blattstiel ist ebenso wie der Stengel, nur dichter behaart. Die sehr ungleichseitigen, verkehrt-eiförmigen, mit Spitze 11—15 cm langen und 4,5—5,5 cm breiten Blätter sind in eine 3—4 cm lange Spitze ausgezogen, während an der Basis die Außenseite einen 1—1,5 cm langen herzförmigen Lappen bildet und innen die Lamina keilförmig herablaufend gerundet ist. Der Blattrand ist wimperig-gezähnt, außerdem treten nach oben zu einige größere Zähne auf; die Blattfläche ist mit rötlichen Borsten bedeckt, die unterseits auf den Nerven dichter stehen, und zeigt in der Außenseite 3—4 Grund- und 4 Seitennerven, innenseits 1 Grund- und 4 Seitennerven. Die 15—20-blütigen, bis 9 cm langen Blütenstände sind endständig, jedoch durch Axillartriebe scheinbar seitenständig; sie stellen Wickeltrauben dar, die ganz männlich sind oder deren unterster Ast weiblich ist. Die ebenso wie die Nebenblätter behaarten lanzettlichen, lang zugespitzten Deckblätter sind 6—7 mm lang und 1,5 mm breit, während die fadenförmigen 6—7 mm langen und 0,5 mm breiten Vorblätter unregelmäßig und spärlich rotbraun behaart sind. Die männlichen Blüten sitzen auf 10—11 mm langen, kurz und dicht rotbraun behaarten zarten Stielen, ihre zwei breit-eiförmigen 7 mm langen und 5,5 mm breiten, an der Basis abgerundeten Hüllblätter sind besonders im unteren Teile außen mit etwa 1,5 mm langen krausen Haaren besetzt. Die zahlreichen (etwa 40) Staubblätter haben 1 mm lange, an der Basis nicht verwachsene Staubfäden; die allseitigen, stark zygomorphen, braunen, verkehrt-eiförmigen, 1 mm langen und 0,7 mm breiten Antheren sind an der Spitze ausgerandet und haben einen nur den 4. Teil der Anthere einnehmenden Pollenriß. Die nickende, 15 mm lang gestielte länglich-ovale Kapsel ist ohne Flügel 13 m lang und 6 mm breit und mit drei etwas ungleichen, die Kapsel oben um 1,5 mm, unten um 3 mm überragenden Flügeln versehen, deren obere Kante horizontal abgestutzt und deren freier Zipfel zugespitzt ist; die Flügel- und Kapseloberfläche sowie die vertikalen Flügelkanten sind mit kurzen, braunen Borsten unregelmäßig bedeckt. Die 0,2 mm langen, dunkelbraunen Samen sind fast kuglig.

Nordost-Neu-Guinea: Feuchte Stellen in den Wäldern bei Jaduna, um 100 m (Schlechter n. 17380 — blühend am 8. März 1908).

B. naumoniensis Irmscher n. sp. — Herba sympodium formans erecta majuscula, caule ramoso pauci-foliato, non flexuoso, in siccitate tenuiter striato, tota longitudine glabro, internodiis longiusculis $^2/_3$ folii longitudinis aequilongis instructo. Foliorum stipulae caducae, oblongo-lanceolatae, glabrae, petiolus brevis, $^1/_5$ longitudinis folii longus, glaber, lamina supra ac subtus glaberrima, ambitu ovata, apice sensim acuminata, basi valde asymmetrica, in latere extus spectante in lobum magnum cordatum petiolo breviter adnatum producta, in latere intus spectante rotundata, margine plus minusve distincte duplicato-serrata, in latere exteriore nervis basalibus 4—5, quorum infimus marginalis, et 5—6 lateralibus, in latere interiore basalibus 1—2 et lateralibus 5—6, fere omnibus semel-bis furcatis instructa. Inflorescentiae terminales, racemosae flores masculos et femineos gerentes, monopodia valde ramosa internodiis longiusculis instructis formantes, infimis dua-

bus ramificationibus flores femineos primum florentes, superne flores masculos ferentes. Bracteae . . . . Prophylla minuta, ovata, acuminata, glabra. Florum masculorum pedicelli breves, glabri; tepala 2, late ovata, fere reniformia, basi cordata, glabra, rosea; staminum circ. 70 filamenta extus antheris aequilonga, intus duplo longiora, antherae extrorsae flavofuscae



Fig. 3. *Begonia naumoniensis* Irmscher. *A* Habitus, *B* Blütenstand mit nur männlichen Blüten, *C* männliche Blüte, *D* Antheren, *E* weibliche Blüte, *F* Frucht. — Irmscher delin.

obovatae thecis inflatis instructae, apice emarginatae, connectivo perangusto et rimis flavo-limbatis $^1/_2$ antherae longis instructae. Capsula pedicello aequilongo tenuissimo nutans majuscula elliptica, $^2/_3$ longitudinis lata, glabra, alis tribus fere aequalibus fere semiorbiculatis modo basi capsulam transgredientibus, basi pedicello paullum decurrentibus, margine superiore subrotundatis, apice libera ac basi sensim rotundatis glabris instructa. Semina minuta oblonga obtusa, areolis majusculis distincte reticulata, flavo-fusca. — Fig. 3.

Ein ziemlich großes, sympodial gebautes, aufrechtes Kraut mit verzweigtem, wenigblättrigem, völlig kahlem, 0,33 m langem Stengel, dessen Internodien ungefähr 10 cm lang sind. Die sehr früh abfallenden, kahlen, länglich-lanzettlichen Nebenblätter sind 1,2 cm lang und 3—4 mm breit. Der kahle Blattstiel ist 2—3 cm lang; die eiförmigen Blätter sind 13—20 cm lang und 6—9 cm breit, oben allmählich zugespitzt, während an der sehr unsymmetrischen Basis die Blattfläche außenseits in einen 3—5 cm langen, herzförmigen, dem Blattstiel 5—7 mm lang angewachsenen Lappen vorgezogen und innenseits gerundet ist. Der Blattrand ist mehr oder weniger deutlich doppelt gezähnt. Die Blattfläche ist völlig kahl und weist außenseits 4—5 Grund- und 5—6 Seitennerven auf, wobei der unterste Grundnerv den Blattrand einsäumt, innenseits 1—2 Grund- und 5—6 Seitennerven, die allesamt 1—2 mal sich gabeln. Die endständigen, aber infolge Übergipfelung durch den Axillartrieb oft scheinbar seitenständigen Blütenstände bilden 15—22 cm lange reich verzweigte Trauben, deren Internodien 3—7 cm betragen. Sie führen männliche und weibliche Blüten, von denen die weiblichen an den beiden untersten Etagen sich befinden und zuerst aufblühen. Die sehr kleinen, eiförmigen, zugespitzten, kahlen Vorblätter sind 1 mm lang. Die kahlen Stiele der männlichen Blüten sind 5 mm lang. Die zwei fast nierenförmigen, kahlen Tepalen sind 6—7 mm lang und 8 mm breit, von rötlicher Farbe. Von den etwa 70 Staubblättern haben die äußeren 1,2 mm lange Filamente, die inneren 0,6 mm lange, während die zygomorphen, verkehrt-eiförmigen, in der Mitte abgesetzten Antheren 0,6 mm lang sind. Sie sind an der Spitze ausgerandet, mit sehr schmalem Konnektiv und die Hälfte der Anthere messenden, gelb gesäumten Pollenrissen versehen. Die auf 8 cm langem, kahlem, sehr dünnem Stiele nickende, elliptische kahle Kapsel ist 14—15 mm lang und 10 mm breit. Die drei fast gleichen, kahlen Flügel überragen die Kapsel an der Basis, wo sie am Blattstiel etwas herablaufen, um ca. 7 mm. Ihr oberer Rand ist etwas, die freie Spitze und Basis völlig gerundet. In der Mitte sind sie 8—9 mm breit. Die länglichen, stumpfen, ziemlich groß gefelderten Samen sind von hellbrauner Farbe.

Nordost-Neu-Guinea: Naumoni, van Rees-Geb. (Moszkowski n. 300 — blühend und fruchtend im Oktober 1910), Taua, van Rees-Geb. (Moszkowski n. 325 — blühend im Juli bis August 1911).

B. djamuensis Irmscher n. sp. — Herba gracilis erecta, caule vix ramoso, tota longitudine pilis brevibus crispulis rufescentibus dense obtecto, rubiginoso, in siccitate distincte striato, internodiis $^1/_4$—$^1/_3$ laminae aequilongis instructo. Foliorum stipulae majusculae, dein caducae, oblongo-ovatae, apice in setam sensim angustatae, integrae, glabrae, petiolus brevissimus, pilis rufescentibus crispulis densissime suffultus, lamina glaberrima modo subtus nervis pilis brevissimis rubellis plus minusve dense obtecta, ambitu valde asymmetrica, obovata, fere duplo longior quam lata, apice longe acuminata, inferne cuneata, in latere extus spectante in lobum brevissimum petiolo tota longitudine adnatum producta, latere inferiore

rotundata margine duplicato-serrata, in parte exteriore uno nervo basali et 4 lateralibus, in parte interiore nervis 3 lateralibus. Inflorescentiae pluri- (10—20-) florae, racemosae superne pseud-dichotomae, vel flores masculos vel masculos et infimo ramo axillari 2 capsulas breviter pedunculatas gerentes, internodiis pilis irregularibus rufescentibus obsitis instructae. Bracteae atque prophylla delapsa. Florum masculorum pedicelli glabri, tepala 2 late ovata, fere orbicularia, latitudini aequilonga, staminum circ. 20 fasciculum in columnam antherae aequilongam glabram insidentem formantium antherae oblongo-obovatae, duplum latitudinis longae, valde zygomorphae extrorsae exteriores sessiles, intimae filamentis dimidium antherae metientibus suffultae, apice emarginatae, rima $^1/_3$ antherae aequante et connectivo perangusto non producto instructae. Capsula pedicello aequilongo instructa, nutans, ovalis, duplum latitudinis longa, 3 alis inaequalibus basi capsulam paullum transgredientibus instructa, marginibus verticalibus fere parallelis, 2 majoribus basi subcordatis instructa.

Aufrechtes, kaum verzweigtes Kraut mit ungefähr 0,23 m hohem, an seiner ganzen Länge mit kurzen, krausen, rotbraunen Haaren bedecktem Stengel, dessen Internodien 2 bis 3 cm betragen. Die später abfallenden verkehrt-eiförmigen, 1,7—2 cm langen und 6—7 mm breiten Nebenblätter verschmälern sich an der Spitze allmählich in eine Borste. Der sehr kurze, kaum 2 mm lange Blattstiel ist mit rötlichem Haarfilz dicht bedeckt. Die sehr ungleichseitig-ausgebildeten, verkehrt-eiförmigen Blätter sind 13—15 cm lang und 5—6,5 cm breit, nach oben in eine 2 cm lange Spitze auslaufend, am Rand doppelt gesägt. An dem keilförmigen Grunde ist die Außenseite um 2—3 mm dem Blattstiel länger angewachsen als die Innenseite. Die nur unterseits auf den Nerven kurz rötlich behaarten Blätter weisen auf der Außenseite einen Basalnerv und vier Seitennerven, innen nur drei Seitennerven auf. Die traubigen oben in Wickel übergehenden, 10—20-blütigen Blütenstände führen entweder nur männliche Blüten oder am untersten axillären Ast stehen 2 Kapseln. Die kahlen Blütenstiele der männlichen Blüten sind 10 mm lang, während die breit-eiförmigen Perigonabschnitte 7 mm lang und 7,5 mm breit sind. Die etwa 20 Staubgefäße stehen zu einem Büschel vereint auf einer nackten, 1 mm langen Säule; von den verkehrt-eiförmigen, sehr zygomorphen, 1 mm langen und 0,5 mm breiten Antheren sind die äußersten sitzend, die innersten mit 0,5 mm langem Staubfaden versehen. Die Pollenritze beträgt $^1/_3$ der Antherenlänge. Die 13 mm lang gestielte nickende Kapsel ist 10 mm lang und 4 mm breit, die drei ungleichen Flügel, deren obere Kante schräg nach innen gestutzt ist und deren vertikale Kanten ungefähr parallel laufen, überragen an der Basis die Kapsel um 1,5 mm, die zwei größeren Flügel sind an der Basis herzförmig gelappt.

Nordost-Neu-Guinea: In den Wäldern am oberen Djamu, um 500 m (Schlechter n. 17310 — blühend am 20. Febr. 1908).

B. strictinervis Irmscher n. sp. — Herba glabra, gracilis erecta, stricta caule pauciramoso, non flexuoso, tota longitudine glaberrimo, in siccitate distincte striato, internodiis inferne petiolis aequilongis, superne multo minoribus instructo. Foliorum stipulae majusculae, ovatae vel oblongo-ovatae, superne abrupte in apicem brevem contractae, glaberrimae, petiolus dimidio laminae aequilongus vel superne $^1/_5$—$^1/_7$ eius metiens, glaber, lamina stricto-erecta glaberrima ambitu elliptica, apice abrupte ac longiuscule acu-

minata, basi cuneato-rotundata, in latere extus spectante in lobum brevissimum petiolo adnatum producta, margine saepe indistincte ac remote repando-serrata, in parte exteriore nervis 3 basalibus, 3 lateralibus strictis, in parte interiore nervis 1—2 basalibus, 3 lateralibus strictis instructa. Inflorescentiae multiflorae, inferne racemosae superne pseudo-dichotomae, in cincinnos transeuntes, internodiis longiusculis instructae flores masculos et ramo infimo axillari capsulas gerentes. Bracteae majusculae ovales, apice obtusae, glaberrimae. Prophylla similia, modo minora. Florum masculorum pedicelli tenues, glabri; tepala 2 late ovata, latitudini aequilonga, glabra, alba; staminum circ. 20 filamenta basi in columnam antherae aequilongam connata, antherae oblongo-ovatae, extrorsae apice paullum emarginatae, extimae sessiles, intimae filamentis antheris brevioribus suffultae connectivo perangusto, rimis apice conniventibus $^1/_3$ antherae aequilongis instructae. Florum femineorum pedicelli glabri, tepala numero incerta, 3 mihi visa, tepalum extimum oblongo-obovatum apice obtusum, basi cuneatum, ceteris breviora ac latiora; stili 3 majusculi graciles, ad basim paullum connati, ad $^1/_2$ longitudinis in ramos 2 erecto-patentes spiraliter papillosos fissi, decidui, placentae bilamellatae. Capsula pedicello glabro nutans, ovalis, tribus alis inaequalibus capsulam paullum superantibus instructa, una ala a pedicello remota majore, ceteris aequalibus, omnibus fere semiovalibus, superiore margine oblique truncatis, apice libera ac basi rotundatis instructa.

Ein steif aufrecht wachsendes Kraut mit wenig verzweigtem 0,3 m hohem, völlig kahlem Stengel, dessen Internodien unten 5—6 cm, oben 2—3 cm lang sind. Die ziemlich großen eiförmigen oder länglich-eiförmigen Nebenblätter sind 20 mm lang und 10 mm breit, völlig kahl und oben plötzlich in eine 2—3 mm lange Spitze ausgezogen. Der kahle, an den unteren Blättern 7 cm lange, an den oberen 2—3 cm lange Blattstiel ist steif aufwärts gerichtet. Die elliptischen, 15—18 cm langen und 5,5—6,5 cm breiten Blätter sind plötzlich in eine 1—2 cm lange und 1,5—2,5 mm breite Spitze verschmälert, während an der keilförmig-gerundeten Basis außen die Lamina 2—4 mm über die Innenseite greift. Der Blattrand ist oft undeutlich geschweift-gezähnt. Die Blattfläche ist oben und unten kahl, die Außenseite mit drei steil-aufrechten Basal- und drei Seitennerven, die Innenseite mit 1—2 ebensolchen Grund- und 3 Seitennerven versehen. Die männliche und weibliche Blüten führenden, vielblütigen 5 cm lang gestielten Blütenstände sind unten regelmäßig racemös, während sie nach oben zu in Monochasien übergehen. Die ziemlich großen, ovalen, 14 mm langen und 7 mm breiten Deckblätter sind kahl und an der Spitze stumpf, während die Vorblätter von derselben Gestalt, nur kleiner, 10 mm lang und 6 mm breit sind. Die männlichen Blüten sitzen auf zarten, kahlen, 9—10 mm langen Stielen, ihre zwei breit-eiförmigen Hüllblätter sind 9—10 mm lang und ebenso breit. Die ungefähr 20 Staubblätter sitzen auf einer 1,3 mm langen Säule; von den länglich-verkehrt-eiförmigen, 1,2 mm langen, zygomorphen Antheren, die an der Spitze ein wenig ausgerandet sind, sind die äußersten sitzend, die innersten mit 0,7 mm langen Filamenten versehen. Das Konnektiv ist sehr schmal, die an der Spitze sich daher fast berührenden Pollenrisse messen $^1/_3$ der Antherenlänge. Die weiblichen Blüten sitzen auf 15 mm langen Stielen, Hüllblätter konnten sicher nur drei festgestellt werden, deren äußerstes 17 mm lang und 6 mm breit war, während die inneren kürzer und breiter waren. Die drei schlanken 4 mm langen Griffel sind an der Basis kurz verwachsen, oben in zwei auf-

rechte 2 mm lange, von einem spiraligen Papillenband umgebene Schenkel geteilt. Die Kapsel ist auf 20 mm langem Stiele nickend, oval, 9 mm lang und 4 mm breit. Die drei ungleichen Flügel überragen sie oben und unten um 1 mm. Der breitere an der dem Stiel abgeneigten Seite befindliche Flügel ist 6,5 mm breit, die übrigen 4 mm. Sie sind meist gleichmäßig gerundet, doch kann der freie Winkel etwas mehr hervortreten.

Nordost-Neu-Guinea: In den Wäldern des Finisterre-Gebirges, um 1000 m (Schlechter n. 18004 — blühend am 16. Juli 1908).

B. imperfecta Irmscher n. sp. — Herba, ut videtur majuscula, erecta glaberrima, caule ramoso, flexuoso, glabro, plus minusve irregulariter striato, fulvo, internodiis breviusculis instructo. Foliorum stipulae oblongo-ovatae, apice sensim acuminatae, integrae, glabrae, petiolus saepe laminae aequilongus, glaber, fulvus, lamina glaberrima ambitu ovata, $^3/_4$ longitudinis lata, apice longiuscule acuminata, basi valde asymmetrica, in latere extus spectante in lobum majusculum cordatum petiolum transgredientem producta, in latere interiore rotundata, margine duplicato-serrata, supra atrovirens nervis pallidioribus, subtus fulvo-viridis vel albido-viridis, nervis ferrugineis prominulis, in latere exteriore nervis 4 basilaribus et 2—3 lateralibus, in latere interiore nervis 2 basilaribus et 2—3 lateralibus instructa. Inflorescentiae masculae axillares, pedunculo majusculo instructae, pluri- (10—15-) florae inferne regulariter dichotomae, superne internodiis brevissimis pseudumbellatae, bracteae . . . ., prophylla glabra parva, oblongo ovata acuminata. Florum masculorum pedicelli tepalis aequilongi, glabri; tepala 2, late ovata, apice obtusa, basi cordata, paulum latiora quam longa, alba; staminum circ. 30 inaequalium filamanta basi vix connata extima dimidio antherae aequilonga intima 4-plo antheris longa, antherae sphaericae inflatae extrorsae valde zygomorphae, apice truncatae non emarginatae, connectivo perangusto non producto et rimis $^1/_2$ antherae longis superne conniventibus instructae. Caetera ignota.

Nach den vorliegenden 0,2 m langen Zweigen zu urteilen ein reich verästelter Halbstrauch, dessen an den Knoten zickzackig gebogene, kahle Stengel 2,5—4 cm lange Internodien aufweisen. Die länglich-eiförmigen, an der Spitze allmählich zugespitzten, ganzrandigen, kahlen Nebenblätter sind 11 mm lang und 4 mm breit. Die eiförmigen, 10—16 cm langen und 6—8 cm breiten Blätter sind ziemlich lang zugespitzt und an der sehr unsymmetrischen Basis außen in einen 2—4 cm langen, herzförmigen Lappen ausgezogen, während die Innenseite kurz gerundet ist. Am Rande sind sie doppelt gesägt. Die kahle, oben dunkelgrüne Blattfläche ist unterseits hellgrün mit rötlichen, vorspringenden Nerven, die Außenseite zeigt 4 Grund- und 2—3 Seitennerven, die Innenseite 2 Grund- und 2—3 Seitennerven. Die nur vorhandenen männlichen achselbürtigen Blütenstände sind 1,8—2 cm lang gestielt, ungefähr 10—15-blütig. Während die unteren Verzweigungen rein dichasial sind, sind nach oben zu die Glieder so gestaucht, daß die Blüten doldenartig zusammengedrängt erscheinen. Die eiförmigen, zugespitzten und kahlen Deckblättchen sind 1,4 mm lang und 0,8 mm breit. Die männlichen Blüten stehen auf 1 cm langen Stielen, die zwei Perigonabschnitte sind 7 mm lang und 9 mm breit, von weißer Farbe. Die etwa 30, an der Basis kaum verwachsenen Staubblätter sind ungleich lang, die äußersten haben 0,3 mm lange Staubfäden, die innersten 3 mm lange. Die aufgeblasenen, kugeligen, oben abgestutzten Antheren sind 0,8 mm lang, mit sehr

schmalem, nicht vorgezogenem Konnektiv versehen; die oben zusammenneigenden Pollenrisse sind halb so lang als die Anthere.

Zentralcelebes: Bada um 1400 m (SARASIN n. 2126 — blühend am 16. Sept. 1902).

B. masarangensis Irmscher n. sp. — Herba gracilis humilis erecta, caule simplici folioso, plus minusve flexuoso, tota longitudine pilis ferrugineis brevibus erecto-patentibus densissime obsito, internodiis breviusculis instructo. Foliorum stipulae oblongo-ovatae, apice sensim in setam angustatae, integrae, dorso ad nervum medium ferrugineo-crispulo-pilosae, petiolus brevis, ut caulis densissime ferrugineo-pilosus, lamina supra pilis brevibus sed crassiusculis regulariter, subtus minoribus modo in nervis densioribus obsita, ambitu oblonga, fere obovata, in apicem subacutum producta, basi valde asymmetrica, in latere extus spectante in lobum cordatum petiolum transgredientem producta, in latere interiore cuneato-rotundata, margine irregulariter grosse serrata, serraturis iterum duplicato-dentatis ac ciliatis instructa, in latere exteriore nervis basilaribus 4—5 et lateralibus 2—3, in interiore basilaribus 2 et lateralibus 2. Inflorescentiae axillares, pauciflorae, breviter pedunculatae, ut videtur modo floribus unius generis instructae, masculae monochasia formantes; bracteae oblongae, setulosae, margine irregulariter ciliatae. Florum masculorum pedicelli longiusculi, subglabri; tepala 2 magna, late ovata obtusissima, dorso medio sparsim ac laxe breviter ferrugineo-pilosa, alba, staminum circ. 40 filamenta fere aequilonga basi paulum connata, antheris vix aequilonga vel minora, antherae extrorsae zygomorphae oblongo-obovatae apice paulum emarginatae, connectivo angusto et rimis semilunaribus conniventibus fulvo-limbatis $^1/_2$ antherae aequilongis instructae castaneae. Florum feminеorum pedicelli densiuscule ferrugineo-pilosi; tepala 5 ovalia vel oblonga, extima intimis latiora, dorso medio sparsim ferrugineo-setulosa; stili 3 basi connati ad $^1/_2$ longitudinis in ramulos 2 erecto-patentes spiraliter papillosos fissi; ovarium ovale densiuscule crispulo-pilosum alis 3 fere aequalibus triangularibus basi ovarium transgredientibus, margine superiore horizontaliter truncatis, angulo libero acutis basi cuneatis, marginibus ciliatis instructum.

Ein niedriges, schlankes, aufrechtes Kraut mit unverzweigtem, reichblätterigem, in seiner ganzen Länge mit rotbraunen, kurzen, aufrecht-abstehenden Haaren dicht bedeckten 10—14 cm langem Stengel, dessen Internodien 1,5—2 cm betragen. Die länglich-eiförmigen, 1,5 cm lang beborsteten, am Rücken auf dem Nerve kraushaarigen Nebenblätter sind 5—6 mm lang und 3 mm breit. Der wie der Stengel dicht rotbraun behaarte Blattstiel ist 12—18 mm lang. Die im Umriß länglichen, fast verkehrt-eiförmigen, in eine Spitze vorgezogenen Blätter sind 5,5—6,5 cm lang und 2—3 cm breit. An der sehr unsymmetrischen Basis ist die Außenseite in einen herzförmigen, 8—10 mm langen, den Blattstiel überschreitenden Lappen vorgezogen, während die Innenseite keilförmig-gerundet ist. Der grob gesägte Blattrand ist außerdem feiner doppelt-gesägt und gewimpert. Die oberseits mit kurzen, kräftigen, nach außen gerichteten Haaren regelmäßig besetzte Blattfläche ist unterseits mit kleineren, auf den Nerven dichter stehenden Haaren bedeckt. Außen befinden sich 4—5 Grund- und 2—3 Seitennerven, innenseits

2 Grund- und 2 Seitennerven. Die achselständigen, wenigblütigen Blütenstände tragen, wie es scheint, nur Blüten eines Geschlechts. Die länglichen, beborsteten, am Rande gewimperten Deckblätter sind 4 mm lang und 1,5 mm breit. Die männlichen Blüten sind 16 mm lang gestielt; ihre 2 breit-eiförmigen, sehr stumpfen, außen in der Mitte spärlich und entfernt kurz behaarten Tepalen sind 16 mm lang und ebenso breit. Die ca. 40 gleichlangen, an der Basis etwas verwachsenen Staubblätter haben den Antheren ungefähr gleichlange oder kürzere Filamente. Die zygomorphen, länglich-eiförmigen, etwas ausgerandeten, mit schmalem Konnektiv und halb so langen Pollenrissen versehenen Antheren sind 1 mm lang. Die 10 mm langen Stiele der weiblichen Blüten sind ziemlich dicht rotbraun behaart. Von den 5 ovalen oder länglichen Tepalen ist das äußerste 14 mm lang und 8 mm breit, das innerste 12—14 mm lang und 5 mm breit. Die drei 4—5 mm langen Griffel sind am Grunde 1,5 mm lang verwachsen und sind zur Hälfte in 2 spiralig-papillöse Schenkel geteilt. Der ovale kraushaarige Fruchtknoten ist 5—6 mm lang und 2,5 mm breit. Die 3 fast gleichen, dreieckigen Flügel überschreiten am Grunde die Kapsel um 1 mm. Ihr oberer horizontaler Rand ist 3 mm lang, der freie Winkel spitz, die Basis keilförmig. Alle Flügel sind am Rande gewimpert.

Nordcelebes: Masarang (Sarasin n. 269 — blühend am 23. April 1894.

B. sphenocarpa Irmscher n. sp. — Herba gracilis sympodialis caule erecto longiusculo pauci-ramoso foliato non flexuoso, tota longitudine pilis brevibus crispulis purpureis densiuscule obsito purpureo, nodis incrassatis et internodiis foliorum laminae fere aequilongis instructo. Foliorum stipulae oblongo-ovales acutae, integrae, extus dense crispulo-hirsutae, caducae, petiolus tenuis laminae fere aequilongus, ut caulis densissime brevissime purpureo-crispulo-pilosus, lamina supra sordide, subtus laete viridis in nervis cinnamomea, supra glabra, subtus sparsim nervis dense brevissime crispulo-pilosa, ambitu late ovata, apice acuminata, basi in latere extus spectante in lobum brevem cordatum petiolum non transgredientem producta, latere interiore rotundata, margine grosse dentata, latere exteriore dentibus 4—6, interiore dentibus minus prominentibus 2—3, praeterea minute ciliato-dentata, nervis in latere exteriore 3—4 basalibus et 2—3 lateralibus, latere interiore 2 basalibus et 1—2 lateralibus. Inflorescentiae masculae ignotae; femineae terminales uni—triflorae sympodiales. Florum femineorum pedicelli ovarii dimidio fere aequilongi, densissime brevissime ferrugineo-crispulo-pilosi, tepala 5, glabra, rubra, inaequalia, extima late elliptica, intima oblonga, omnia apice obtusa; stili 3 graciles basi paulum connati, ad $^1/_2$ longitudinis in ramulos 2 erecto-patentes spiraliter minute papillosos fissi, decidui; ovarium lineari-oblongum, densissime pilis ferrugineis crispulis obsitum, trialata, alis fere aequalibus ovario aequilongis, anguste triangularibus angulo libero obtusis minus dense ferrugineo-pilosis instructum; placentae bilamellatae. Capsula erecta, pedicello subaequilongo ferrugineo-crispulo-piloso instructa, fusiformis, dense ac breviter crispulo-pilosa, tribus alis aequalibus capsulae aequilongis anguste triangularibus margine superiore paulum oblique truncatis angulo libero obtusissimis margine verticali usque ad basim rectis sparse pilosis instructa.

Schlankes, aufrechtes Kraut mit wenig verzweigtem, an seiner ganzen Länge mit kurzen, rotbraunen Haaren dicht besetztem, über 30 cm langem Stengel, dessen Inter-

nodien 6—11 cm messen. Die länglich-ovalen, ganzrandigen, außen dichtbehaarten Nebenblätter sind 10—12 mm lang und 3—4 mm breit. Der ebenfalls rostrot behaarte Blattstiel mißt 4—7 cm. Die oberseits kahle, unterseits spärlich, auf den Nerven dichter kraushaarige, breit-eiförmige, oben zugespitzte Blattfläche ist 7—10 cm lang und 5—7 cm breit; am Grunde ist die Außenseite in einen kurzen herzförmigen, den Blattstiel nicht erreichenden Lappen vorgezogen, während die Innenseite gerundet ist. Der Blattrand ist mit großen, wiederum feinwimperig-gezähnten Zähnen versehen. Die Blattaußenseite trägt 3—4 Grund- und 2—3 Seitennerven, die Innenseite 2 Grund- und 1—2 Seitennerven. Die weiblichen, endständigen Blütenstände sind ein- bis dreiblütig. Die weiblichen Blüten sind 4—5 mm lang gestielt und haben 5 kahle, rote, ungleiche Perigonblätter, von denen das äußerste breit-elliptische 13—16 mm lang und 10 mm breit, das innerste längliche 12—17 mm lang und 7—8 mm breit ist. Die drei zierlichen, am Grunde wenig verwachsenen Griffel sind zur Hälfte in 2 spiralig-papillöse Äste geteilt. Der lineal-längliche, dicht rotbraun behaarte Fruchtknoten ist 10 mm lang und 2 mm breit und besitzt 3 fast gleiche, nur 1 mm breite Flügel, die ebenfalls rotbraun, nur weniger dicht, behaart sind. Die Samenleisten sind gespalten. Die aufrechte, 6 mm lang gestielte, spindelförmige, dicht und kurz kraushaarige Kapsel ist 24 mm lang und 3,5 mm breit. Die 3 gleichen, der Kapsel gleichlangen, schmal-dreieckigen Flügel sind am oberen 3,5—6,5 mm breiten Rande etwas schräg nach unten abgestutzt, während der freie Winkel abgestumpft ist und die Vertikalränder bis zur Basis gerade verlaufen.

Zentralcelebes: Topapugebirge um 1300—1700 m (Sarasin n. 2100 — blühend am 17. Sept. 1902).

B. cuneatifolia Irmscher n. sp. — Herba gracilis erecta, caule ramoso pilis brevibus rufescentibus crispulis tota longitudine sparsim instructo, sicco dense ac tenuiter striato, fusco flavido, internodiis laminae fere $^2/_3$ aequantibus instructo. Foliorum stipulae oblongo-lanceolatae, acutae in setam breviusculam elongatae, integrae, glabrae vel extus praecipue ad nervum medium pilis brevibus rufescentibus parce obsitae, dein deciduae, petiolus brevissimus densiuscule ac breviter crispulo-hirsutus, lamina membranacea, supra glaberrima, subtus pilis brevissimis rufescentibus sparsissime in nervis densius obtecta, ambitu obovato-cuneata, apice sensim late acuminata, triplo longior quam lata, integra, basi valde asymmetrica in latere extus spectante in lobum gracilem petiolum transgredientem producta, latere interiore basi cuneata, subrotundata, latere exteriore nervis 1—3 basalibus, 4—5 lateralibus, latere interiore modo 3—5 lateralibus instructa. Inflorescentiae masculae terminales vel pseudo-laterales atque folio oppositae, racemos monopodiales formantes, pauci-(5—8-)florae, brevissime pedunculatae; bracteae herbaceae, glabrae, ovato-lanceolatae, apice setiferae; prophylla lanceolata, glabra. Florum masculorum pedicelli tepalis fere aequilongi, tepala 2, glabra, alba, late ovata obtusa, basi cordata, latitudini aequilonga; staminum circ. 40 filamenta basi brevissime connata valde inaequilonga, extima quam antherae breviora, intima duplum antherarum transgredientia, antherae obovatae, apice leviter emarginatae, vagae extrorsae, connectivo perangusto non producto et rimis superne conniventibus dimidium antherae aequantibus instructae. Inflorescentiae femineae prophylla glabra,

oblongo-ovata, persistentia; flores feminei ignoti. Capsula ovalis alis exclusis fere triplo longior quam lata tribus alis angustis fere aequalibus apice capsulam paullum transgredientibus, margine superiore truncatis, fere $^1/_3$ longitudinis latis, angulis liberis obtusis basi rotundatis ornatae; placentae bilamellatae. Semina minuta oblonga, obtusa, distincte reticulata.

Der vorliegende ungefähr 3,5 dm hohe und am Grunde 0,4 cm dicke Stengel ist mehrmals verzweigt, in seiner ganzen Länge mit kurzen, rotbraunen Kraushaaren spärlich besetzt und hat ca. 5 cm lange Internodien. Die länglich-lanzettlichen, ganzrandigen Nebenblätter sind 8—10 mm lang und 2—3 mm breit und laufen an der Spitze in eine kurze Granne aus. Die ganzrandigen, keilförmigen, 7—9 cm langen und 2—3 cm breiten Blätter besitzen einen kurzen, 0,5 cm langen, mit kurzen, rotbraunen Kräuselhaaren dicht bedeckten Blattstiel. Die Blätter sind an der Basis sehr unsymmetrisch, der äußere Teil bildet einen zierlichen, über den Blattstiel reichenden, ungefähr 5 mm langen Lappen, der innere ist kurz keilförmig gerundet. Die dünnhäutige, oben kahle, unten mit sehr kurzen Haaren recht spärlich bedeckte Lamina weist 1—4 Grund- und 7—10 Seitennerven auf. Die Inflorescenzen sind endständig oder durch Übergipfelung scheinbar seitlich; die männlichen bilden Monochasien mit 5—8 Blüten. Die eiförmig-lanzettlichen, kahlen, an der Spitze beborsteten Brakteen sind 7 mm lang und 2,5 mm breit, während die lanzettlichen Deckblättchen 2,5 mm lang und 0,8 mm breit sind. Die 11 mm lang gestielten ♂ Blüten haben 2 breit-eiförmige, stumpfe, an der Basis herzförmige, 10 mm lange und 11 mm breite Perigonblätter. Die ca. 40 Staubgefäße sind mit an der Basis sehr kurz verwachsenen Filamenten versehen; die Filamente der äußeren sind 0,5 mm lang, die der inneren 2 mm. Die verkehrt-eiförmigen, zygomorphen, allseitigen, an der Spitze leicht ausgerandeten Antheren sind 0,8 mm lang, die oben zusammenneigenden, sich bei dem sehr schmalen Konnektiv fast berührenden Pollenrisse sind halb so lang wie die Antheren. Die ♀ Blüten fehlen. Die Plazenten sind 2plattig und die bleibenden, länglich-eiförmigen ♀ Deckblättchen 5 mm lang und 2 mm breit. Die alleinstehende, auf einem 5 mm langen Stiel sitzende Kapsel ist ohne Flügel 9 mm lang und 3,5—4 mm breit und wird von den 3 fast gleichen, schmalen, in der Mitte 3 mm breiten Flügeln an der Spitze um 1 mm überragt. Die obere, abgestumpfte Seite der Flügel ist 4 mm breit, der freie Zipfel und die Basis abgerundet. Die länglichen, abgestumpften Samen sind 0,25 mm lang und deutlich netzförmig geadert.

Celebes: Tomohon (Sarasin n. 494 — ♂ blühend und fruchtend 19. Juni 1894).

B. glabricaulis Irmscher n. sp. — Herba sympodialis erecta majuscula caule tenui pauciramoso pluri-foliato saepe flexuoso glaberrimo internodiis breviusculis $^1/_3$—$^1/_4$ laminae aequantibus instructo. Foliorum stipulae oblongo-lanceolatae, majusculae, apice in setam brevem sensim angustatae, margine integrae, glaberrimae, caducae, petiolus brevissimus gracilis glaber, lamina membranacea glaberrima ambitu oblongo-elliptica vel ovalis, duplo vel triplo latitudinis aequilonga, apice sensim longiuscule acuminata, basi in latere extus spectante in lobum brevem plus minusve rotundatum petiolo adnatum producta, latere interiore rotundata, margine duplicato-dentata, nervis latere exteriore basalibus 1—2 et lateralibus 8—9, latere interiore basalibus 1 et lateralibus 6—7. Inflorescentiae terminales monopodiales racemos compositos formantes, vel superne flores masculos et infima ramificatione flores femineos vel modo femineos gerentes, ramis semper

dichasia formantibus ac internodiis longiusculis instructae. Florum masculorum bracteae oblongae, apice acuminatae, prophylla majuscula orbicularia basi rotundata apice breviter acuminata, pedicelli glabri, tepala 2, ut videtur alba, late ovata obtusa basi rotundata, staminum circ. 30 filamenta basi paulum connata, inaequilonga, extima $^1/_3$ antherae longa, intima $^3/_4$ antherae longa, antherae extrorsae, oblongo-obovatae, fere cuneatae, apice profunde emarginatae, connectivo perangusto non producto rimis brevibus $^1/_4$ antherae longis conniventibus instructae. Florum femineorum pedicelli glabri, tepala 5, inaequalia ovata, apice subacuta basi rotundata; stili 3 basi breviter connati ad $^1/_2$ longitudinis partis liberae in ramulos 2 breves erectos spiraliter papillosos fissi, caduci; ovarium oblongo-obovatum glabrum trialata, alis fere aequalibus subrectangularibus quam capsula paulum longioribus apice libera subacutis instructum. Capsula pedicello subaequilongo nutans elliptica vel ovalis, alis inaequilongis subrectangularibus, duobus alis ad pedicellum spectantibus brevioribus, omnibus capsulam apice ac basi transgredientibus, margine superiore truncatis, basi plus quam angulo libero rotundatis, minutissime ut capsula ferrugineo-pilosis instructa.

Aufrechtes Kraut mit dünnem, wenig verzweigtem, reichblätterigem, völlig kahlem, 20—30 cm langem Stengel, dessen Internodien meist 3—4 cm messen. Die länglich-lanzettlichen, ganzrandigen und kahlen Nebenblätter sind 20—30 mm lang und 4—6 mm breit. Der kahle Blattstiel ist 3—10 mm lang. Die kahle, länglich-elliptische oder ovale oben ziemlich lang zugespitzte Blattfläche ist 12—22 cm lang und 5—8 cm breit und an der Basis außenseits in einem kurzen, 5—7 mm langen, dem Blattstiel fast völlig angewachsenen Lappen vorgezogen. Der Blattrand ist doppelt-gezähnt; die Außenseite besitzt 1—2 Grund- und 8—9 Seitennerven, die Innenseite 1 Grund- und 6—7 Seitennerven. Die endständigen Blütenstände bilden zusammengesetzte 7—12 cm lange Trauben, die entweder nur männliche oder am unteren, axillären, 1,5—1,8 mm langen Aste ein Paar Kapseln tragen. Die länglichen, zugespitzten Deckblätter der männlichen Blüten sind 10—13 mm lang und 5—6 mm breit, die Vorblätter 3 mm lang und ebenso breit, plötzlich ganz kurz zugespitzt. Die männlichen Blüten sind 11 mm lang gestielt, ihre 2 breit-eiförmigen Perigonblätter 4,5 mm lang und ebenso breit. Die äußeren Staubfäden sind 0,4 mm, die inneren 0,7 mm lang, die extrorsen, länglich-verkehrt-eiförmigen, fast keilförmigen Antheren außen 1,3 mm, innen 1 mm lang. Die weiblichen Blüten sind 12 mm lang gestielt, von ihren 5 eiförmigen, ungleichen Perigonblättern sind die äußersten 9 mm lang und 5,5 mm breit, die innersten 7 mm lang und 4 mm breit. Die 3 an der Basis 1,3 mm lang verwachsenen Griffel sind 4 mm lang. Der 10—12 mm lange und 8 mm breite Fruchtknoten hat 3 diesen oben um 1 mm, unten um 1,5 mm überragende Flügel, die in der Mitte 5 mm breit sind. Die elliptische oder eiförmige hängende Kapsel ist 11—14 mm lang und 5—6 mm breit. Von ihren 3 ungleichen Flügeln sind die beiden dem Stiel zugeneigten schmäler, an der oberen Kante 6,5 mm breit und etwas kürzer als der dritte Flügel; dieser ist oben bis 9 mm und in der Mitte 6—7 mm breit, welche Breite aber auch die beiden anderen erreichen können.

Die Art zerfällt nach der Blattform in 2 Varietäten:

1. Var. **typica**. — Foliorum lamina oblongo-elliptica inferne plusminusve cuneata triplo latitudinis aequilonga, 18—23 cm longa, 6—8 cm lata.

Die länglich-elliptischen, nach unten mehr oder weniger keilförmigen Blätter sind dreimal so lang als breit, 18—23 cm lang und 6—8 cm breit.

Nordost-Neu-Guinea: Am Oberlauf des Kaiserin-Augusta-Flusses (Ledermann n. 7754, 6886, 6611).

2. Var. **brachyphylla** Irmscher n. var. — Foliorum lamina ovalis, inferne late rotundata, duplo latitudinis aequilonga, 12—14 cm longa, 6—7 cm lata.

Die ovalen, nach unten breit gerundeten Blätter sind doppelt so lang als breit, 12—14 mm lang und 6—7 mm breit.

Nordost-Neu-Guinea: Am Oberlauf des Kaiserin-Augusta-Flusses (Ledermann n. 6619).

Da die Var. *brachyphylla* in wichtigen Merkmalen, wie der Ausbildung der Blattbasis, der Verzweigung der Infloreszenz, Gestalt der Antheren und Früchte mit der typischen Form übereinstimmt, konnte auf die etwas abweichende Blattgestalt hin keine spezifische Trennung vorgenommen werden.

§ Diploclinium.

B. kaniensis Irmscher n. sp. — Herba gracilis monopodialis caule repente nodis radicato ramoso foliato glaberrimo internodiis breviusculis instructo. Foliorum stipulae glabrae, ovatae, apice sensim in setam longiusculam productae, petiolus longiusculus tenuis glaberrimus 1 $^1/_2$-plo laminae aequilongus, lamina membranacea supra ac subtus glaberrima ambitu ovata, apice breviter sensim acuminata, basi ut videtur subsymmetrica, latere exteriore et interiore in lobum brevem sed latum cordatum producta, margine irregulariter ac leviter duplicato-dentata ac ciliata, nervis basalibus 6, lateralibus 4. Inflorescentiae axillares glabrae longissime pedunculatae, regulariter dichotomae, vel flores femineos vel masculos gerentes, pluriflorae, femineae internodiis longiusculis instructae. Florum masculorum pedicelli glabri, tepala ut videtur 4, glabra, ovalia, interiora 2 exterioribus minora; staminum circ. 30 filamenta basi paulum connata, inaequilonga, extima brevissima, intima antheris aequilonga, antherae planae, sed extrorsae, oblongo-obovatae, apice non emarginatae, connectivo thecis multo latiore apice in lobum triangularem obtusum producto et rimis parallelis rectis instructae. Florum femineorum prophylla late ovalia obtusissima glabra sub flore affixa, pedicelli glabri longiusculi, tepala 5 glabra, inaequalia, ovalia, intima extimis minora; stili 3 basi longiuscule connati ad $^1/_2$ longitudinis in ramulos 2 graciles erecto-patentes spiraliter papillosos fissi; ovarium ellipticum glabrum, tribus alis valde inaequalibus capsulam apice ac basi transgredientibus, una ala multo latiore apice horizontaliter truncata basi rotundata, ceteris semiovalibus apice ac basi rotundatis angustioribus instructa.

Schlankes Kraut mit kriechendem, an den Knoten wurzelndem, ganz kahlem, 20—25 cm langem Stengel, dessen Internodien 3—5 cm messen. Die eiförmigen, kahlen Nebenblätter sind 8—10 cm lang und 3,5—4,5 mm breit. Der schlanke Blattstiel ist 9—14 cm lang. Die völlig kahle, eiförmige, an der Basis fast symmetrisch-herzförmige Blattfläche ist 12—17 cm lang. Die achselständigen, 12—20 cm lang gestielten Blüten-

stände führen entweder weibliche oder männliche Blüten. Von den 4 Hüllblättern der männlichen Blüte sind die 2 ovalen äußeren 14—15 mm lang und 7 mm breit, die 2 inneren kleiner. Die Filamente der äußersten Staubblätter sind 0,2 mm lang, die der innersten 2,5 mm lang. Die flachen, länglich-verkehrt-eiförmigen, mit breitem, oben 0,5 mm hervorragendem Konnektiv versehenen Antheren sind 2,5 mm lang. Die breit-eiförmigen, direkt unter der weiblichen Blüte befindlichen kahlen Vorblätter derselben sind 11 mm lang und 9 mm breit. Die weiblichen Blüten sind 20 mm lang gestielt. Von ihren 5 ungleichgroßen, ovalen Hüllblättern sind die äußersten 12 mm lang und 6,5 mm breit, die innersten 8 mm lang und 4 mm breit. Die 3 an der Basis 2 mm lang verwachsenen 5 mm langen Griffel sind zur Hälfte in 2 schlanke Schenkel gespalten. Der kahle, elliptische, 10 mm lange und 4 mm breite Fruchtknoten wird von den Flügeln an der Spitze um 1,5 mm, an der Basis um 2 mm überragt. Von den 3 ungleichen Flügeln ist der eine größere an seiner oberen Kante 9 mm und in der Mitte 7 mm breit, während die beiden anderen halbovalen in der Mitte 1,5 mm breit sind.

Nordost-Neu-Guinea: In den Wäldern des Kani-Gebirges um 1000 m (Schlechter n. 20370), um 900 m (Schlechter n. 16645).

B. subcyclophylla Irmscher n. sp. — Herba gracilis repens, caule vix ramoso foliato repente nodis radicante glabro vel pilis longiusculis crispulis ferrugineis sparsim obsito, ut videtur carnosulo, internodiis breviusculis instructo. Foliorum stipulae ovato-oblongae, integrae, glaberrimae, majusculae, apice breviter setosae, petiolus laminae fere aequilongus, crassiusculus glaber, lamina supra glaberrima, subtus glaber vel in nervis pilis longiusculis crispulis ferrugineis sparsim obsita, ambitu late ovalis, suborbicularis, majuscula, apice breviter ac subito acuminata, basi valde asymmetrica, in latere extus spectante in lobum magnum cordatum petiolum non transgredientem producta, in latere intus spectante lobum brevissimum petiolum transgredientem cordato-rotundatum formans, margine integra densiuscule subtiliter ciliata, in latere exteriore nervis basalibus 5 et lateralibus 2—3, in latere interiore basalibus 2—3 et lateralibus 1—2. Inflorescentiae longissime pedunculatae axillares, erectae, pauciflorae; bracteae....; prophylla majuscula, fere orbicularia. Florum masculorum pedicelli glabri; sepala 4, 2 exteriora majora obovata vel subovalia glabra, 2 interiora angustiora oblonga obtusa; staminum circ. 60—70 filamenta basi paulum connata, fere aequalia, antherae zygomorphae extrorsae compresso-planae, ovales connectivo perangusto apice lobum dilatatum thecis insidentem dimidio antherae aequilatum tenuem obtusum formante et rimis parallelis thecis aequilongis instructae.

Ein schlankes Kraut mit kriechendem, kaum verzweigtem, an den Knoten wurzelndem, kahlem, oder mit ziemlich langen, rotbraunen Kraushaaren spärlich bedecktem, anscheinend fleischigem, 13—16 cm langem Stengel, dessen Internodien 3—4 cm betragen. Die eiförmig-länglichen, ganzrandigen, kahlen, kurz beborsteten Nebenblätter sind 22—25 mm lang und 6—7 mm breit. Der ziemlich dicke, kahle Blattstiel ist 8—10 cm lang. Die im Umriß breit-eiförmigen, fast kreisförmigen Blätter sind 11—16 mm lang und 11—12 cm breit und fast plötzlich in eine 1—1,5 cm lange Spitze verschmälert. An der unsymmetrischen Basis ist die Außenseite in einen 3—4 cm langen, herzförmigen, den Blattstiel nicht erreichenden Lappen ausgezogen, während die Innenseite sehr kurz herzförmig gerundet etwas über den Blattstiel greift. Der Blattrand ist ziemlich dicht

gewimpert, ganzrandig, die Blattfläche ist kahl oder unterseits auf den Nerven ziemlich lang, aber zerstreut kraushaarig; außenseits befinden sich 5 Grund- und 2—3 Seitennerven, innenseits 2—3 Grund- und 1—2 Seitennerven. Die 8—10 cm lang gestielten, wenigblütigen, aufrechten Blütenstände stehen in Blattachseln. Die fast kreisförmigen männlichen Vorblätter sind 11 mm lang und 8 mm breit. Die 1 cm lang gestielten männlichen Blüten haben 4 Tepalen, die zwei äußeren verkehrt-eiförmigen sind 13 mm lang und 10 mm breit, die inneren, länglichen 12 mm lang und 5 mm breit. Die ca. 60—70 an der Basis etwas verwachsenen Staubblätter haben fast alle gleiche 1,2 mm lange Filamente. Die flachgedrückten, zygomorphen, ovalen Antheren sind 1 mm lang. Das schmale Konnektiv ist oben zu einem stumpfen Lappen erweitert, während die parallelen Pollenrisse so lang wie die Theken sind.

Nordost-Neu-Guinea: Feuchte Felsen am Komlo um 250 m (Schlechter n. 17011 — blühend am 22. Dez. 1907); in den Wäldern des Kani-Gebirges um 1000 m (Schlechter n. 20371).

B. minjemensis Irmscher n. sp. — Herba gracilis acaulis, uno folio et scapis floriferis instructa. Foliorum stipulae . . . ., petiolus tenuis longiusculus, pilis crispulis patentibus fulvo-fuscis pubescens fere dimidium laminae aequans, lamina supra et subtus pilis parvis fulvis laxe obsitum, ambitu ovata, majuscula, apice sensim acuta, basi vix asymmetrica, bilateraliter cordata, margine duplicato-dentata ac fulvo-fusco-ciliata, in latere extus spectante et interiore nervis tribus basalibus et circ. 5—6 lateralibus, omnibus bis—terfurcatis instructa. Inflorescentiae basilares pauciflorae, longiuscule pedunculatae. Prophylla femineae ovatae, apice setulosae. Florum masculorum pedicelli longiusculi glabri, tepala 4, glabra 2 exteriora ovata obtusa, 2 interiora minora, obovata, basi cuneata; staminum circ. 35 filamenta fere duplo antherae longiora, extima paulum breviora, antherae extrorsae obovatae, apice non emarginatae, connectivo angusto apice inter thecis divergentibus triangulariter ampliato lamelloso et rimis dimidium antherae aequantibus instructae. Florum femineorum pedicelli longiusculi, glabri; tepala 4, glabra, 2 exteriora late ovata obtusa, 2 interiora minora obovata; stili 3 basi paulum connati, ad $1/2$ longitudinis in ramulos 2 erecto-patentes spiraliter papillosos fissi, decidui; ovarium fusiforme, glabrum, tribus alis angustis basi ovarium transgredientibus instructum; placentae bilamellosae. Capsula longiuscule pedicellata, cernua, ovalis, duplo longior ac lata, apice in rostrum brevem producta, glabra, alis tribus inaequalibus basi capsulam transgredientibus paullum pedicello decurrentibus, una ala majore, omnibus margine superiore oblique truncatis, apice libera obtusis, basi sensim rotundatis instructa. — Fig. 4.

Zierliches, stengelloses Kraut mit einem Blatt und mehreren grundständigen Blütenständen. Der dünne, mit gelbbraunen, wagerecht abstehenden Kräuselhaaren bedeckte Blattstiel ist 7—9 mm lang. Das eiförmige, lang zugespitzte Blatt ist 16 cm lang und 10 cm breit. Die herzförmige Basis ist kaum unsymmetrisch, der Blattrand doppelt-gezähnt und mit feinen Wimpern versehen. Die Blattfläche ist oben und unten mit kleinen gelben Härchen weniger dicht bedeckt und hat jederseits 3 Grund- und 5—6 Seitennerven, die sich alle mehrmals gabeln. Die grundständigen, wenigblütigen Blütenstände sind 7—9 mm lang gestielt. Die weiblichen Vorblätter sind 3 mm lang

und 2 mm breit. Die männlichen Blüten sind 17 mm lang gestielt, das Perigon ist 4-blätterig, die 2 äußeren eiförmigen Zipfel sind 13 mm lang und 9 mm breit, die 2 inneren, verkehrt-eiförmigen, 10 mm lang und 6,5 mm breit. Von den ungefähr 35 Staubblättern haben die äußeren 1,2 mm lange Filamente, während die inneren etwas kürzer sind. Die zygomorphen, verkehrt-eiförmigen, 0,7 mm langen Antheren sind an der Spitze nicht ausgerandet, sondern das schmale Konnektiv verbreitert sich zwischen den auseinandertretenden Theken zu einer dreieckigen, durchsichtigen Fläche. Die Pollenrisse sind halb so lang wie die Anthere. Die weiblichen Blüten sind 10 mm lang gestielt, das Perigon ist 4-blätterig; die 2 äußeren, breit-eiförmigen Zipfel sind

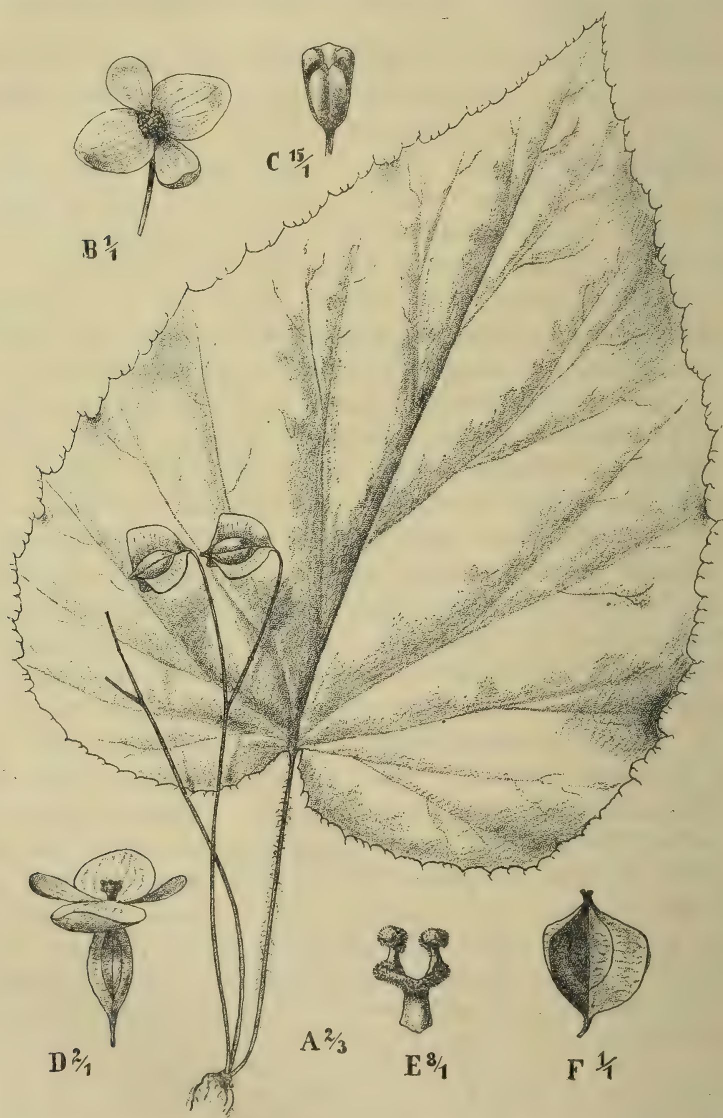


Fig. 4. *Begonia minjemensis* Irmscher. *A* Habitus, *B* männliche Blüte, *C* Anthere, *D* weibliche Blüte, *E* Griffel, *F* Frucht. — Irmscher delin.

6 mm lang und 7,5 mm breit, die 2 inneren verkehrt-eiförmigen 5 mm lang und 3,5 mm breit. Die 3 an der Basis ein wenig verwachsenen, 1,5 mm langen Griffel sind zur Hälfte in 2 spiralig-papillöse Schenkel gespalten. Der spindelförmige, kahle Fruchtknoten ist 5 mm lang und 1,5 mm breit und hat 3 in der Mitte 0,7 mm breite, die Kapsel an der Basis um 1 mm überschreitende Flügel. Die Plazenten sind 2-spaltig. Die 2,5 cm lang gestielte, übergeneigte, ovale Kapsel ist 11 mm lang und 6 mm breit und läuft oben in einen kurzen Schnabel aus. Die 3 ungleichen Flügel überragen an der Basis die Kapsel um 4 mm und laufen etwas am Stiel herab. Der größere Flügel ist in der Mitte 5 mm breit, während die beiden anderen 3 mm breit sind. Alle sind am oberen Rande schrägdachig abgestutzt, die freie Ecke ist gerundet, ebenso die Basis.

Nordost-Neu-Guinea: Feuchte, steile Felsen am Minjem-Tor um 100 m (Schlechter n. 17511 — blühend am 27. März 1908).

B. grandipetala Irmscher n. sp. — Herba parvula humilis erecta vel adscendens, caule ramoso flexuoso inferne glabro, superne pilis crispulis rubellis densissime tomentoso, in siccate tenuissime striato, rubiginoso, internodiis breviusculis fere tertiam partem petiolorum metientibus instructo. Foliorum stipulae caducae, oblongo-lanceolatae, acutae, apice in setam brevem elongatae, integrae, glabrae, petiolus longiusculus foliorum longitudinem fere aequans, tenuis, densissime rubello-crispulo-tomentosus, lamina supra pilis brevissimis rubellis dense in nervis densius obtecta, subtus ut supra pilosa, sed nervis densissime ac brevissime rubello-hirsuta, ambitu late ovata, $1^1/_2$-plo longior quam lata, inaequaliter 5—6-lobata, lobis acutis duplicato-dentatis, dentibus in setam brevem ferrugineam exeuntibus, apice acuminata, basi valde asymmetrica, in latere extus spectante in lobum cordatum producta, in latere interiore rotundata, nervis in parte exteriore basilaribus 3 et lateralibus 1—2, in interiore uno nervo basilari et lateralibus 1—2 instructa, supra obscure viridis, subtus albescenti-viridula. Inflorescentiae laterales axillares; masculae cymas regulariter dichotomas formantes, pluri-(5—10-)florae, pedunculo longiusculo $^2/_3$ petioli metienti instructae, femineae pauciflorae brevius pedunculatae; bracteae . . .; prophylla mascula parva, ovata, apice acuta, margine irregulariter ac breviter fimbriata. Florum masculorum pedicelli tenuiter pilosi, tepala 4, exteriora dua maxima, late ovata, obtusa, basi rotundata, extus pilis minimis densiuscule obsita, interiora duo ovalia, apice atque basi rotundata, minora, dimidio exteriorum fere aequilonga, glabra; staminum circ. 100 filamenta libera valde inaequilonga, intima fere quadruplo extimorum longiora, antherae obovatae filamentis extimis aequilongae, apice leviter emarginatae vel truncatae, extrorsae valde zygomorphae, connectivo perangusto non producto et rimis dimidium antherae aequilongis apice conniventibus instructae. Flores femineae . . . ., placentae bilamellatae. Capsula pedicello aequilongo instructa, ovalis longa ac lata vel paullum longior, tribus alis aequilongis, triangularibus, una ala longiore et latiore ut longa, omnibus superiore margine horizontaliter truncatis, angulo libero obtusis, basi rotundatis instructae. Semina minima oblongo-ovata, obtusa, reticulata.

Nach dem vorliegenden Materiale ein gedrungenes, aufrechtes Kraut mit ungefähr 0,2 m hohem, unten 0,4 mm dickem und mit 2—3 cm langen Internodien versehenem Stengel, der im oberen Teile kurz rotfilzig behaart ist. Die abfallenden, länglich-lanzettlichen Nebenblätter sind 10—12 mm lang und in der Mitte 3,5—4 mm breit. Der ebenfalls rotfilzige Blattstiel mißt 5—7 cm, die breit-eiförmigen Blätter sind 9—13 cm lang und 5—7 cm breit, zugespitzt, unregelmäßig 5—6-lappig, die einzelnen Zipfel doppeltgezähnt und borstig-gewimpert. An der asymmetrischen Basis ist die äußere Seite herzförmig, die innere abgerundet. Die Blattfläche ist ober- und unterseits mit sehr kurzen, roten Härchen bedeckt, die auf den Nerven dichter stehen, so daß sich diese von der unten hellgrünen Lamina scharf abheben. Die blattwinkelständigen Blütenstände sind regelmäßige Dichasien, die männlichen 5—7-blütig und 3 cm lang gestielt, die weiblichen 2-blütig, ungefähr 1 cm lang gestielt. Die kleinen, eiförmigen, spitzen Vorblättchen der männlichen Blüten sind am Rande unregelmäßig gewimpert, 1,5 mm lang und 1 mm breit. Die fein behaarten Blütenstiele sind 10—12 mm lang; von den 4 Perigonblättchen der männlichen Blüten sind die 2 größten äußeren breit-eiförmig, abgestumpft, 26 mm lang, in der Mitte 20 mm breit, außen mit feinen Härchen bedeckt, die 2 inneren sind oval, an Spitze und Basis abgerundet, 16 mm lang und 9 mm breit. Von den zahlreichen Staubblättern haben die äußeren 1,5 mm lange Filamente, die inneren 3,5 mm lange. Die verkehrt-eiförmige Anthere ist 1 mm lang. Die Samenleisten sind gespalten. Die Kapsel sitzt auf 1 cm langem Stiel und ist 10—13 mm lang und 7—10 mm breit. Von den 3 der Kapsel gleichlangen Flügeln ist einer breiter, an seiner oberen horizontalen Kante 11 mm lang, während die anderen hier 8—9 mm messen; die freie Ecke ist stumpf, die Basis gerundet. Die netzförmig geaderten Samen sind 0,3 mm lang.

Celebes: Bowonglangi, »in größeren Büschen« (Sarasin n. 2154 — blühend und fruchtend am 24. April 1902).

B. ionophylla Irmscher n. sp. — Herba elegans parva, caule simplici perbrevi rhizomatoideo, paucifoliato, glabro, internodiis brevissimis instructo. Foliorum stipulae ovatae, apice abrupte in setam laminae fere aequilongam elongatae, glabrae, integrae; petiolus tenuis laminae fere aequilongus, pilis longiusculis crispulis ferrugineis disperse obsitus; lamina subtus ac supra glaberrima, margine modo irregulariter ac remote ferrugineo-ciliata, asymmetrica, ambitus late ovata, parva, apice obtusa, basi inaequaliter cordata, in latere extus spectante in lobum triplo lobi interioris longiorem producta, margine integerrima, nervis tenuissimis, in latere exteriore 3—4 basalibus et 1—2 lateralibus, in interiore 2—3 basalibus et 1—2 lateralibus instructa. Inflorescentiae ut videtur axillares, longiuscule pedunculatae flores masculos et femineos gerentes, floribus masculis prius florentibus, pluri-(4—7-) florae, sympodia monochasialia formantes; bracteae . . . .; prophylla minuta, oblongo-ovata, apice in setam longuisculam producta, glabra, margine modo disperse ac irregulariter ciliata. Florum masculorum pedicelli tepalis exterioribus longiores, sparsissime ferrugineo-ciliati; tepala 4, alba exteriora 2 late ovata fere orbicularia, extus pilis brevissimis sparsissime obsita, interiora 2 obovata minora glabra; staminum circ. 50 in columna insidentium filamenta extima brevissima, intima antheris aequilonga, antherae albidae paullum zygomorphae, extrorsae planae, panduraeformes, apice emarginatae, connectivo angustissimo fusco et rimis dimidio antherae aequilongis semilunaribus apice conniventibus instructae. Florum femineorum

pedicelli ovario fere aequilongi, glabri; tepala 4, alba, exteriora 2 late ovata, fere orbicularia, glabra, interiora 2 oblonga obtusa; stili 3 graciles ad basim connati, parte libera ad $^2/_3$ longitudinis in ramulos 2 erecto-patentes spiraliter ac longissime papillosos fissi, decidui; ovarium rhomboideum glabrum alis 3 triangularibus apice libero obtusis capsulam basi transgredientibus instructum. Capsula in pedicello glabro nutans, rhomboidea, saepe fere orbicularis, alis 3 triangularibus apice libero obtusis capsulam basi transgredientibus, medio latissimis instructa.

Ein kleines, zierliches Kraut mit einfachem, sehr kurzem, 1 cm langem, rhizomartigem, wenigblättrigem, kahlem Stengel, der mit sehr kurzen Internodien versehen ist. Die eiförmigen, an der Spitze in eine lange Borste ausgehenden kahlen und ganzrandigen Nebenblätter sind 6 mm lang und 2 mm breit. Der zarte, mit ziemlich langen, krausen, rötlich-braunen Haaren zerstreut bedeckte Blattstiel mißt 1,5—4 cm. Die asymmetrischen, breit-eiförmigen, an der Spitze stumpfen Blätter sind 3—4,5 cm lang und 2,5—4 cm breit; an der ungleichen Basis ist die Außenseite in einen 0,7—1,5 cm langen Lappen vorgezogen, während die Innenseite kurz herzförmig gelappt ist. Die Lamina ist ganzrandig, oben und unten kahl, nur am Rande unregelmäßig und entfernt rotbraun gewimpert. Die Außenseite hat 3—4 Grund- und 1—2 Seitennerven, die Innenseite 2—3 Grund- und 1—2 Seitennerven. Die wie es scheint achselständigen 3,5—7 cm lang gestielten Blütenstände führen zuerst blühende männliche und weibliche Blüten und stellen 4—7-blütige Monochasien dar. Die winzigen, 1,5 mm langen und 0,7 mm breiten, an der Spitze beborsteten, kahlen Vorblättchen sind nur am Rand zerstreut und unregelmäßig gewimpert. Die sehr spärlich braun-gewimperten Stiele der männlichen Blüten sind 6—8 mm lang. Die vier Tepalen sind von weißer Farbe, die zwei äußeren breiteiförmig, 7 mm lang und 6 mm breit, außen von sehr kurzen Härchen spärlich besetzt; die zwei inneren verkehrt-eiförmig, 5—6 mm lang und 2—3 mm breit. Die etwa 50 Staubblätter sitzen auf einer 1,3 mm langen Säule, die äußeren sind fast sitzend, die inneren mit 0,7—0,8 mm langen Filamenten versehen. Die weißlichen, geigenförmigen, flachen, ein wenig zygomorphen Antheren sind 0,7—0,8 mm lang, mit sehr schmalem, braunem Konnektiv versehen, an der Spitze ausgerandet; die halbmondförmigen Pollenrisse sind halb so lang als die Anthere. Die weiblichen Blüten sind 4—5 mm lang gestielt; ihre vier Tepalen sind von weißer Farbe, die zwei äußeren, breit-eiförmigen sind 5 mm lang und 5 mm breit, die zwei inneren länglich, 5 mm lang und 2 mm breit. Die drei zierlichen Griffel sind an der Basis 1 mm lang verwachsen und der ungefähr 2 mm lange freie Teil zu $^2/_3$ in zwei mit lang papillösem Spiralband versehene Schenkel geteilt. Der rhombische, 4—5 mm lange und 3—4 mm breite, kahle Fruchtknoten ist mit drei dreieckigen, die Kapsel an der Basis überragenden, an der freien Spitze stumpfen, in der Mitte 1,5—2 mm breiten Flügeln versehen. Die auf 6 mm langem Stiele nickende Kapsel ist rhomboidisch, oft fast kreisförmig, 5 mm lang und 4,5 mm breit und hat drei gleichschenkligen Dreiecken gleichende 6 mm lange, in der Mitte 3 mm breite, die Kapsel der Basis um 1 mm überschreitende Flügel.

Sumatra: Poeloe Bras (Insel) (Lehmann n. 69 — blühend im Dezember 1889).

§ Sphenanthera.

B. renifolia Irmscher n. sp. — Herba gracilis erecta majuscula, caule simplici, paucifoliato, non flexuoso, inferne sparsim, superne densius pilis brevissimis crispulis ferrugineis obsito, in siccitate plus minusve striato, internodiis longiusculis petiolis fere aequilongis instructo. Foliorum stipulae

ovato-lanceolatae, apice acuminatae glabrae, modo margine sparsim ferrugineo-ciliatae, petiolus tenuis, longiusculus, pilis crispulis brevibus ferrugineis densiuscule obsitus, lamina glabra, modo subtus in nervis primariis pilis ferrugineis crispulis plus minusve obsita, valde asymmetrica, ambitu reniformis, fere longa ac lata, apice indistincto, basi in latere extus spectante in lobum majusculum dimidio laminae longiorem producta, in latere intus spectante sensim rotundata, margine duplicato-dentata inter nervos primarios grosse sinuato-dentata, dentibus minoribus ciliis brevibus instructis, in latere exteriore nervis basalibus 4—5 et lateralibus 2—3, in latere interiore basalibus 2—3 et lateralibus 1—2. Flores ..... Inflorescentiae axillares, modo capsulas 4—6 gerentes, longiuscule pedunculatae, ramis pepedunculo multo brevioribus instructae; bracteae ovatae, apice acuminatae, glabrae, modo margine sparsim et irregulariter breviter ciliatae; prophylla oblongae, glabrae, margine sparsissime ciliata. Stili capsulis adhaerentes ad $^1/_2$ longitudinis in ramulos 2 erecto-patentes spiraliter papillosos fissi. Placentae bilamellatae. Capsula breviter pedicellata tri-loculata subpyramidalis, loculis inflato-globosis, marginibus superioribus obliquis, inferioribus horizontalibus, alis subnullis modo volvam perangustam medio loculorum saepe in lacinulam productam formantibus instructa, glabra. Semina fere orbicularia, obtusa aurantiaca.

Schlankes, aufrechtes Kraut mit einfachem, wenigblättrigem, unten zerstreuter, nach oben hin dichter mit kurzen, krausen Haaren bedecktem, 3,5 cm hohem Stengel dessen Internodien 12—13 cm lang sind. Die eiförmig-lanzettlichen, zugespitzten, kahlen, nur am Rande spärlich rotbraun-gewimperten Nebenblätter sind ungefähr 12 mm lang und 3—4 mm breit. Der dünne, mit kurzen, rotbraunen Kraushaaren ziemlich dicht besetzte Blattstiel ist 9—11 cm lang und 2 mm dick. Die sehr asymmetrischen, im Umriß nierenförmigen Blätter sind 12—14 cm lang und 6—6,5 cm breit. An der Basis ist ihre Außenseite in einen großen, 5—5,5 cm langen Lappen vorgezogen, während die Innenseite allmählich gerundet ist. Der Blattrand ist doppelt gezähnt, die kleineren mit kurzen Wimpern versehen, die größeren an den Enden der Hauptnerven sich befindend. Die sonst kahle Blattfläche ist nur unterseits auf den Hauptnerven mit rotbraunen Kraushaaren bedeckt, die Außenseite hat 4—5 Grund- und 2—3 Seitennerven, die Innenseite 2—3 Grund- und 1—2 Seitennerven. Die axillären Fruchtstände sind 2—3 cm lang gestielt und tragen 4—6 Kapseln; die dichasialen Ästchen sind 0,5—1 cm lang. Die eiförmigen, zugespitzten, kahlen, nur am Rande spärlich und unregelmäßig gewimperten Deckblätter sind 1 cm lang und 4 cm breit. Die länglichen, kahlen, am Rande spärlich gewimperten Vorblätter sind 3,5 mm lang und 1,5 mm breit. Die den Kapseln noch aufsitzenden Griffel sind zur Hälfte in zwei mit papillösem Spiralband versehene, aufrecht-abstehende Äste gespalten. Die 4 mm lang gestielte, 3-fächrige Kapsel besitzt kuglig-aufgeblasene Fächer, deren oberer Rand schräg herabläuft, während der untere horizontal ist. Die Flügel sind nur in Gestalt eines schmalen Streifens vorhanden, der oft in der Mitte der Fächer zu einem Zipfel vorgezogen ist. Die fast kugligen, stumpfen Samen sind von gelblicher Farbe.

Nord-Celebes, Minahassa: Bojong (Warburg n. 15188).

Symbegonia

Warb. in Engl. et Prantl, Nat. Pflanzenfam. III 6a (1894) 149, emend. Irmscher.

Florum masculorum tepala 2, libera vel basi ad $^1/_3$ longitudinis connata; staminum filamenta brevissima in columna crassiuscula insidentia vel longiora et basi connata.

S. Mooreana Irmscher n. sp. — *S. fulvo-villosa* Warb. in Botan. Mag. (1911) tab. 8409. — Herba erecta sympodialis caule ramoso densiuscule foliato nodis incrassato, tota longitudine pilis crispulis ferrugineis breviusculis dense obtecto, rubro, internodiis brevibus instructo. Foliorum stipulae oblongo-ovatae, apice in setam longiusculam productae, integrae, glabrae, petiolus brevissimus, ut caulis densissime crispulo-pilosus, lamina pilis solitariis brevibus sparsim obtecta supra modo inferne nervis sparsim crispulo-pilosa subtus tota longitudine ferrugineo-crispulosa, ambitu oblonga, lobis exterioribus 2—3 longioribus quam interioribus instructa, margine duplicato-serrata et ciliata, apice longe acuminata, basi asymmetrica, in latere extus spectante in lobum brevem cordatum petiolo paulum adnatum producta, latere interiore rotundata, nervis latere exteriore basalibus 3—4 et lateralibus 4—5, latere interiore basalibus 1 et lateralibus 3—4. Inflorescentia terminalis flores plures masculos cicinnum formantes et basi flores femineos axillares gerens, bracteae masculae oblongo-ovatae, glabrae, nervo medio in setam longiusculam productae, prophylla mascula et feminea minima ovata, glabra. Florum masculorum pedicelli laxe crispulo-pilosi, tepala 2, ovata, valvata, extus pilis crispulis obtecta, apice obtusa, basi circ. ad $^1/_3$ longitudinis connata; staminum circ. 11—13 in columna crassa insidentium filamenta brevissima, antherae ovatae extrorsae apice subacutae connectivo perangusto non producto et rimis latissimis aequilongis instructae. Florum femineorum pedicelli glanduloso-villosi, perianthium campanulatum, extus breviter ferrugineo-villosum, superne lobis 5 patulis ovatis subacutis margine irregulariter denticulatis instructum; stili 3 crassiusculi majusculi basi breviter connati, ad $^3/_4$ longitudinis in ramulos 2 stricto-erectos tortos non papillosos fissi, decidui; ovarium oblongum vel ovale sparsim crispulo-pilosum, tribus alis fere aequalibus (vel una ala minore) subtriangularibus capsulam plus minusve transgredientibus angulo libero longe erecto-acuminatis et placentis bilamellatis utrinque ovuliferis instructum. Capsula ovario similis, paulum latior. — Fig. 5.

Aufrechtes, verzweigtes Kraut mit ziemlich dichter Beblätterung und 28—32 cm hohem Stengel. Die länglich-eiförmigen, in eine lange Borste auslaufenden kahlen Nebenblätter sind 12—14 mm lang und 4—5 mm breit. Der wie der Stengel dicht kraushaarige Blattstiel mißt 2—3 mm. Die längliche Blattfläche ist am Rande 2—3-lappig und doppelt gezähnt; ihre Länge beträgt 7—11 cm, ihre Breite 2—3 cm. Die Basis ist außenseits in einen kurzen, 5—7 mm langen, herzförmigen, dem Blattstiel ein wenig angewachsenen Lappen vorgezogen. Die Außenseite trägt 3—4 Grund- und 4—5 Seiten-



Fig. 5. *Symbegonia Mooreana* Irmscher. *A* Habitus, *B* männliche Blüte, *C* Androceum, *D* weibliche Blüte, *E* Griffel. — Irmscher delin.

nerven, die Innenseite 1 Grund- und 3—4 Seitennerven. Der endständige Blütenstand führt die männlichen Blüten in einem den Haupttrieb beendigenden Wickel, während die weiblichen Blüten in der Zweizahl, wovon nur eine ausgebildet, am Grunde desselben axillär stehen. Die weiblichen eiförmigen Vorblätter sind 3 mm lang und 1,5 mm breit, die männlichen 2,5 mm lang und 1,2 mm breit. Die männlichen, länglich-eiförmigen Deckblätter messen 12 mm in der Länge und 4,5 mm in der Breite. Die männlichen Blüten sind 14 mm lang gestielt, ihre zwei eiförmigen 15 mm langen und 10 mm breiten Perigonblätter sind am Grunde 6 mm lang verwachsen. Die 0,4 mm langen Filamente besitzenden Staubblätter sitzen einer 5 mm langen, fleischigen, 2—2,5 mm dicken Säule auf, ihre der ganzen Länge nach aufspringenden Antheren sind 1,2 mm lang. Die weiblichen Blüten sind 3—4 mm lang gestielt, ihre 16—17 mm lange, 10 mm breite, glockenförmige Blütenhülle läuft in fünf 6 mm lange Lappen aus. Die drei 7—8 mm langen Griffel sind an der Basis 1,5 mm lang verwachsen und in zwei 6—7 mm lange Schenkel gespalten. Der längliche oder ovale Fruchtknoten ist 6—7 mm lang und 4—5 mm breit. Die drei fast gleichen Flügel sind in der Mitte 2—3 mm breit, die obere Kante ist 6 bis 7 mm lang. Die Kapsel ist von ähnlicher Gestalt, nur etwas breiter.

Nordost-Neu-Guinea: Im Humus der Gebirgswälder von Bololo, um etwa 1000 m (Schlechter n. 16541 — fruchtend am 10. Sept. 1907); in den Wäldern des Ibo-Gebirges, um 1000 m (Schlechter n. 17800 — blühend am 29. Mai 1908).

Diese neue, jetzt fünfte Art der Gattung *Symbegonia* ist von mir nach Sir Frederic W. Moore, Vorsteher des Botanischen Gartens in Glasnevin bei Dublin genannt worden, der mir mit größter Bereitwilligkeit lebendes Material der schönen Art übersandte. Sie unterscheidet sich von *S. fulvo-villosa* Warb., mit der sie in Botan. Mag. (1911) tab. 8409 irrigerweise identifiziert wird, sofort durch die gelappten und außerdem doppelt-gezähnten, oberseits nur mit vereinzelten Haaren bedeckten Blätter, ferner durch kürzere Stengelbehaarung. Eine Nachuntersuchung der männlichen Blüten von *S. fulvo-villosa* Warb. ergab, daß auch bei dieser Art die Tepalen am Grunde zu $1/3$ ihrer Länge verwachsen sind und daß das Andröceum ganz wie bei *S. Mooreana* Irmscher aus einer dick-fleischigen Säule mit kurzen, zerstreut-sitzenden Antheren besteht. Die Abbildung in Engl.-Prantl, Natürl. Pflanzenfam. III 6a (1894) 149 fig. 52 A entspricht also durchaus nicht der Wirklichkeit. Die Diagnose der Gattung ist daher, wie schon oben angegeben, nach dieser Richtung hin zu erweitern.

Bemerkungen zur Systematik der Gattung Myzodendron.

Von

Carl Skottsberg.

Mit 2 Figuren im Text.

In seiner Flora antarctica hat J. D. Hooker die Gattung *Myzodendron* Banks et Sol. (DC.) in zwei Untergattungen zerlegt, *Gymnophyton* und *Eumyzodendron*. Diese Einteilung ist eine sehr natürliche und wurde auch immer aufrecht erhalten, bis Van Tieghem sich veranlaßt fand, für *Gymnophyton* als eigenes Genus den Namen *Myzodendron* (sensu strictiore) beizubehalten, während *Eumyzodendron* auf drei neue Gattungen, *Archiphyllum*, *Telophyllum* und *Angelopogon* (Poepp. mscr.) verteilt wurde (Bull. Soc. Bot. de France XLIII, 1896). Die Gattung *Archiphyllum* umfaßt nach ihm die Arten *brachystachium*, *oblongifolium* und *macrophyllum* und soll sich dadurch auszeichnen, daß das Tragblatt des Teilblütenstandes auf die Achse dieses bis zu der Stelle, wo die unterste Blüte entspringt, verschoben ist; bei *Telophyllum*, mit der einzigen Art *quadriflorum*, ist das Tragblatt bis an die Spitze der Blütenstandachse verschoben, so daß die Blüten scheinbar auf die Oberseite des Blattstieles zu sitzen kommen. *Angelopogon*, mit der Art *linearifolium*, trägt in den Blattachseln zwei ungestielte Blüten und soll ferner zwei verschiedene Typen von Zweigen haben, vegetative und florale. Diese letzte Eigenschaft aber kommt ausnahmslos allen Myzodendraceen zu. Da also die drei Gattungen nur auf vegetative Merkmale gegründet wurden, im Blütenbau aber vollkommen übereinstimmen, scheint es mir angebracht, sie, wie es Engler (Natürl. Pflanzenfam., Nachtr. S. 140) schon getan hat, wieder einzuziehen. Dabei darf nicht vergessen werden, daß, wie Van Tieghem betont, auch Unterschiede in der inneren Morphologie vorhanden sind; meine Untersuchung gab aber zum Resultat, daß nur zwei gut getrennte Typen sich finden, *Gymnophyton* und *Eumyzodendron*; die Unterschiede zwischen den Sektionen der letzten Untergattung sind recht unbedeutend.

Daß Engler die drei neuen Gattungen Van Tieghem's als Sektionen behält, wird man gewiß billigen können; die Konsequenz fordert aber, daß

Gymnophyton in zwei Sektionen zerlegt wird, *Heterophyllum* mit ganz verschiedenen fertilen und sterilen Blättern, kätzchenförmigen Blütenständen und mehrblütigen Teilblütenständen bei ♀, und *Ephedranthus* mit zapfenförmigen Blütenständen, bei ♀ aus 2-, bei ♂ aus einblütigen Teilblütenständen gebildet.

Mancher würde vielleicht am liebsten die beiden Untergattungen von Hooker als Gattungen auffassen; und es ist sicher, daß man ohne Schwierigkeit zahlreiche bestehende Phanerogamengattungen anführen könnte, die viel schlechter begrenzt sind. Einerseits haben wir die Gruppe mit gelber, warziger Rinde und ♂-Blüten mit 2 Staubblättern, anderseits die mit brauner, glatter Rinde und ♂-Blüten mit 3 Staubblättern. Wie ich aber in einer anderen Arbeit (in K. Svenska Vetenskapsakademiens Handl., Bd. 51, im Druck) gezeigt habe, lassen sich mit Rücksicht auf Sproßbau, Natur der Blätter und Bau der Blütenstände die *Myzodendron*-Arten in eine natürliche, kontinuierliche Kette von Typen anordnen. Es gibt z. B. *Gymnophyton*-Arten, welche zwar in der Ausbildung der Warzen und im Bau der Blüten (♂ mit 2 Stb.) vollkommen typisch sind (*M. Gayanum*, *angulatum* und *macrolepis*), dagegen im Sproßbau und in dem Vorhandensein von nicht-schuppenförmigen Laubblättern ganz mit der anderen Untergattung übereinstimmen.

Bezüglich der Benennung der Untergattungen war ich lange dazu geneigt, eine Änderung vorzuschlagen. Typus der Gattung ist *M. punctulatum*, von Banks in seinem Herbar so benannt, und dann von De Candolle in Mém. sur les Loranthacées (1830) veröffentlicht. Nur mit gewissem Zögern ließ dieser die in derselben Arbeit beschriebenen *M. brachystachium* und *quadriflorum* einen Platz in derselben Gattung finden. Es war also sehr unzweckmäßig, als Hooker beim Aufstellen der Untergattungen den Namen *Eumyzodendron* für die letzterwähnten Arten verwandte. Denn mit diesem Namen wird man ganz unbewußt den *punctulatum*-Typus, auf den die Gattung gegründet wurde, verknüpfen; leider wird man aber in den Nomenklaturregeln keine genügende Stütze für eine Namensänderung finden können. Es ist zu bedauern, daß Hooker nicht den von Poeppig (mscr. und auf Herbarzetteln) gebrauchten Namen *Angelopogon* aufnahm. Poeppig hatte für *M. oblongifolium* und *linearifolium* den Gattungsnamen *Angelopogon* vorgeschlagen; in Nova gen. et spec. plant. I (1835) folgt er jedoch De Candolle, welcher sie unter *Myzodendron* aufführt.

Nach dem Erscheinen der Flora antarctica sind mehrere Arten beschrieben oder als nomina nuda aufgeführt worden. Seit längerer Zeit beschäftigen mich die *Myzodendron*-Arten; ich verfüge jetzt über ein sehr umfangreiches Material, und deshalb will ich nun einige Mitteilungen folgen lassen und die weniger bekannten, unzureichend beschriebenen oder ohne Grund neu aufgestellten Arten darin näher prüfen.

I. **Myzodendron imbricatum** Poepp. et Endl., l. c. S. 2, Taf. 3.

Nach der Beschreibung und Abbildung läßt sich diese Art kaum von *M. punctulatum* unterscheiden, einer Art, die Poeppig nicht näher kannte. Mir stehen aber die Poeppig'schen Originale zur Verfügung (Nr. 812); mit diesen stimmt eine von H. J. Elwes bei Chillan in 4000′ am 27. Dez. 1901 gesammelte Pflanze völlig überein. Die Art ist also, soweit bekannt, nur zweimal gesammelt worden. Offenbar hat man es mit einer guten Art zu tun. Die Farbe der jungen Triebe ist graugelb, nicht gelb wie bei *M. punctulatum*, die der älteren graubraun. Die Warzen sind viel kleiner als bei den anderen Arten der *punctulatum*-Gruppe, im Durchmesser nur etwa $^1/_4$—$^1/_3$ so groß. Die Schuppenblätter der Innovationen (Fig. 1 *e*) sind von charakteristischer Gestalt, die ♀ Blüten — ♂ Pflanze nicht bekannt — sehr schlank und etwas anders geformt (Fig. 1 *d*). Auf der Tafel von

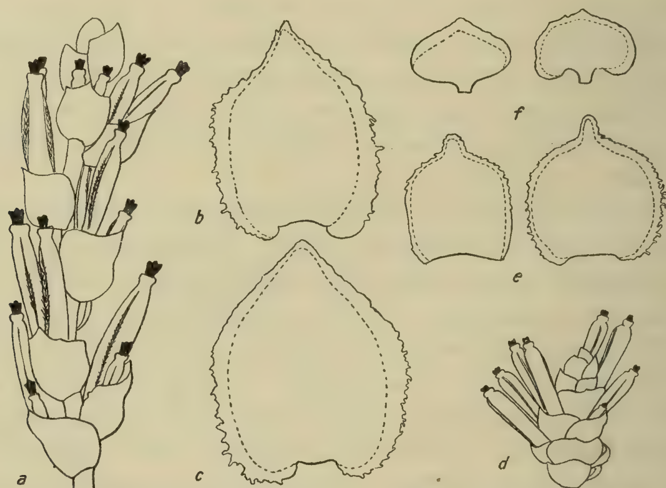


Fig. 1. *a—c M. Commersonii*, ♀ Blütenstand (× 5) und zwei Schuppenblätter der Innovationen (× 10); *d—f M. imbricatum*, *d* ♀ Blütenstand (× 5), *f* zwei Tragblätter (× 10) und *e* zwei Blätter einer Innovation (× 10). Die punktierte Linie deutet die innere Abgrenzung des dünneren Randgewebes an.

Poeppig ist nur eine, kopfförmige Narbe, mit langen, stecknadelförmigen Papillen gezeichnet. Die Untersuchung der Originalpflanze zeigte, daß, wie bei allen Arten, drei Narben vorhanden sind und daß die »Papillen« ein schimmelartiger Pilz sind, was ja zu erwarten war. »*M. imbricatum*« in Hooker, l. c. S. 549, hat, wie ich mich durch Untersuchung der Belegexemplare überzeugen konnte, mit dieser Art nichts zu tun, sondern ist mit *M. Gayanum* van Tiegh. identisch.

II. **M. rioquinoënse** O. Ktze. Rev. gen. plant. III. 1 (1893) S. 284 soll blattlos sein und unterscheidet sich nach Kuntze von *M. punctulatum* und *imbricatum* durch viel längere Ovarborsten. Die letztere Art wäre auch

»durch sparsame Epidermishöcker und kugelige, mit gestielten Papillen besetzte Narben« von *M. rioquinoënse* verschieden. — Blattlos ist die Art ebensowenig wie *M. punctulatum.* Kuntze hatte offenbar eine recht oberflächliche Kenntnis von der Gattung; er hat sicher nur junge Blüten von *M. punctulatum* gesehen, denn die Federborsten werden bei dieser Art zur Zeit der Fruchtreife obenso lang wie bei *M. rioquinoënse*, von welchem nur fruchttragende Zweige bekannt sind. Die zitierte Tafel von *M. imbricatum* stellt ebenfalls das Blütestadium dar. Die »sparsamen Epidermishöcker« stellen nicht, wie Kuntze glaubte, die Warzen dar, sondern Narben abgefallener Sprosse. Die vermuteten Narbenpapillen bei *M. imbricatum* wurden schon oben behandelt. An der Originalpflanze von *M. rioquinoënse* sucht man vergebens nach Merkmalen, die nicht ebenso gut auf *M. punctulatum* passen, mit dem es ohne Zweifel ganz identisch ist.

III. Van Tieghem hat drei neue Arten (l. c. S. 557) aufgestellt, jedoch ohne eigentliche Diagnosen beizufügen. Ich nehme sie hier unter den von van Tieghem gegebenen Namen auf.

1. **M. recurvum**: *M. punctulato* simile sed gracilius; squamae ramorum sterilium oblongae vel suborbiculatae, plerumque longe et abrupte acuminatae, recurvae; bracteae spicularum ovato-triangulatae, acutae; spiculae quam in *M. punctulato* longiores ad 6—7 mm, bracteis sat remotis. — Fig. 2 *a—e*.

Die typische Form (z. B. Lechler, Pl. chil. 580) unterscheidet sich, wie aus der Abb. 2 hervorgehen dürfte, beträchtlich von *M. punctulatum.* Zwar ist es nicht immer leicht, die beiden Arten auseinanderzuhalten, nach dem Durchmustern von einem recht umfangreichen Material glaube ich aber, daß es sich wirklich um zwei verschiedene Formen handelt. Ich finde es auch nicht nötig, *M. recurvum* als Varietät zu *M. punctulatum* zu stellen, sondern behalte es lieber als Art. Ich habe auch ♂ gesehen.

2. **M. Commersonii** soll sich durch seine kleinen Blätter von *M. punctulatum*, das »tout à fait aphylle« sei, unterscheiden; dieses hat aber bekanntlich ganz dieselben Schuppenblätter, ein blattloses *Myzodendron* existiert ja nicht. Es sind jedoch andere Merkmale vorhanden, die vielleicht genügen: *M. punctulato* simillimum, squamae ramorum sterilium majores (circ. 3×2 mm) late ovatae, apice triangulatae; spiculae femineae (solum notae) perlongae, usque ad 12 mm, 5—7-jugae bracteis remotis crassis cucullatis suborbiculatis apice apiculatis, circ. 2×2,5 mm. — Fig. 1 *a—c*.

Diese Art wurde auf eine von Commerson im Oktober 1767 an der Magellanstraße gesammelte Pflanze begründet. Es sind nur kleine Stücke der ♀ Pflanze vorhanden (Herb. Paris, Kopenhagen). Habituell ist die Art *M. punctulatum* sehr ähnlich, auffallend sind aber die Blütenstände, die bei *M. punctulatum* auch bei der Fruchtreife viel kürzer sind; auch habe

ich nie so große Blätter bei den anderen Arten derselben Gruppe gesehen. Vielleicht ist die Ähnlichkeit mit *M. recurvum* etwas größer; diese Art ist aber durch andere Form der Schuppen, dünnere Zweige usw. charakterisiert, und ist nicht so weit gegen Süden angetroffen worden. *M. Commersonii* scheint niemals wiedergefunden worden zu sein.

Nach der Tafel XI in DC. l. c. ist sein *M. punctulatum α. magellanicum*, welchem ebenfalls Commerson's Pflanze zugrunde lag, mit *M. Commersonii* identisch.

Ein endgültiges Urteil darf ich nicht aussprechen; es mag sich wohl nur um eine Form von *M. punctulatum* handeln. Solange wir aber keine Übergänge kennen, ist es besser, *M. Commersonii* als »species non satis cognita« aufzuführen.

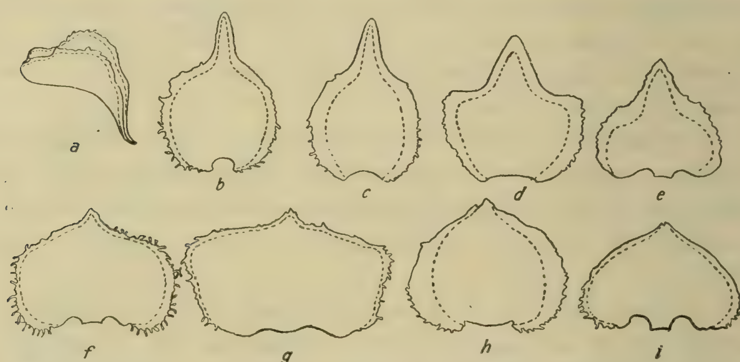


Fig. 2. *M. recurvum* (*a—e*) und *punctulatum* (*f—i*): Schuppenblätter der Innovationen (*a—d*, *f—h*) und Tragblätter (*e*, *i*). × 10.

3. **M. Gayanum** Van Tiegh., die dritte Art, ist ebensowenig mit einer Diagnose versehen; denn als solche können wir die Worte »par ses petites feuilles étroites et subulées, et aussi par son abondante ramification latérale, elle se distingue nettement des deux espèces précédentes« (*M. punctulatum* und *Commersonii*) streng genommen kaum gelten lassen. Anderseits kann man aber mit einiger Kenntnis von diesen Pflanzen mit Hilfe jener Andeutung die Art sicher erkennen. Ich halte es also für richtig, den Namen beizubehalten und den späteren *M. patagonicum* Spegazzini in Nova add. ad floram patag. III. S. 163 (Anal. Mus. Nac. Buenos Aires VII. 1902), obgleich von einer vollständigen Diagnose begleitet, zu verwerfen. Sowohl ♀ als ♂ sind aus vielen Stellen im Regenwaldgebiet von Südchile (bis 48°) bekannt. Die Blütenstände und Blüten sind von ganz demselben Bau wie bei *M. punctulatum*, nur bedeutend kleiner.

IV. **M. antarcticum** Gandoger in Bull. Soc. Bot. de France 51 (1904) S. 141.

Dank dem Entgegenkommen des Autors dieser Art habe ich Stücke der Originalpflanzen, sowohl ♂ als ♀, zur Untersuchung bekommen. Die

♂ Pflanze, gesammelt bei Port Otway an der Halbinsel Tres Montes (c. 47°) von Leslee A. Lee, Exp. Albatross, Februar 1888, ist = *M. Gayanum* van Tiegh.; die ♀ Pflanze, gesammelt im Dez. 1887 von demselben Herrn in Laredo Bay an der Magellanstraße (c. 53°) dagegen = *M. punctulatum* Banks et Sol. Es lag wohl kein Grund vor, diese beiden als ♂ und ♀ einer Art aufzufassen. Ohne Kenntnis von der Gattung *Myzodendron* wird man auf diese bequeme Weise ganz wunderbare neue Arten schaffen können.

V. **M. brachystachium** DC. wurde von De Candolle, l. c. und Prodr. IV. S. 286 (1830) auf eine blühende ♀ Pflanze hin beschrieben. Ferner wurde auf Poeppig, Pl. exs. 813 **M. oblongifolium** DC. Prodr. IV. S. 671, das sich nach der Beschreibung durch behaarte Äste und längere Federborsten auszeichnet, aufgestellt; es wurde von Poeppig und Endlicher l. c. ausführlicher beschrieben und auch abgebildet. Guillemin (in De Lessert, Icon. select. plant. III. S. 97, Taf. 80, 1837) nimmt nur *M. oblongifolium* DC. an, indem er *M. brachystachium* für ein jüngeres Stadium derselben Art erklärt. Wenn dies auch richtig wäre, würde die Pflanze jedenfalls den älteren Namen *brachystachium* behalten müssen; es zeigt sich aber, daß Guillemin, der einen fruchttragenden Zweig von »*M. oblongifolium*« ababgebildet hat, nicht in der Lage war, die Frage der Identität der beiden Arten zu beurteilen. Er beschreibt nämlich die Pflanze sowohl auf ein Blüte- wie ein Fruchtstadium, und führt im ersten Falle an: »epidemide laevi atrorubente punctulis albis consperso«; über die ältere Pflanze bemerkt er: »rami et folia speciminibus junioribus similia nisi paulo longiora«. Das abgebildete Exemplar hatte Bridges gesammelt.

Seitdem ich Originalexemplare von beiden Arten untersucht habe, bin ich zu der Auffassung gekommen, daß sie zwar sehr nahe verwandt sind, aber besser nicht vereinigt werden. Das meiste unter dem Namen *oblongifolium* in den Sammlungen befindliche Material ist *brachystachium*, das anscheinend viel häufiger ist.

Das von Hooker l. c. abgebildete *M. brachystachium* ist typisch. Zwar ist der Name sehr unglücklich gewählt und dient nicht zur Charakteristik der Art, die sich aber durch andere Merkmale auszeichnet: Zweige, auch Innovationen, mit glatter, violettbrauner Rinde, auf der die grauweißen Lenticellen deutlich hervortreten, Rhachis des Blütenstandes etwas behaart, Fruchtstände bis 15 cm lang, Früchte eiförmig mit Borsten von bis 35 mm Länge. Das Verbreitungsgebiet umfaßt ganz Südchile bis Kap Horn. Von dieser unterscheidet sich *M. oblongifolium* durch dicht behaarte, graufilzige Rinde; auch an älteren Zweigen ist die Behaarung noch deutlich zu sehen. Blühende Stöcke sind nur an der Behaarung mit Sicherheit zu erkennen. Die Fruchtstände werden bis 22 cm lang, die Früchte sind mehr zylindrisch und ihre Borsten erreichen die kolossale Länge von 70—85 mm. Blattform und Blattgröße sind etwas variabel und lassen sich hier nicht als Arten-

merkmale gebrauchen. Es wäre wohl denkbar, die beiden Arten zu vereinen; gegen ein solches Verfahren muß aber angeführt werden, daß Übergänge nicht bekannt sind, und daß zylindrische Früchte mit sehr langen Borsten nur bei dem behaarten, eiförmige mit kürzeren Borsten nur bei dem glatten Typus vorkommen. Die oben gegebenen Maße gelten in beiden Fällen nur reifen Früchten mit vollständig entwickelten Federborsten. Ferner darf nicht vergessen werden, daß wahres *M. oblongifolium* in Poeppigs Sinne nur aus den Kordilleren von Chillan, Antuco, Valdivia usw. und aus dem Territorium Chubut in dem argentinischen Patagonien bekannt ist; ich habe kein Exemplar südlich von 44 ½° gesehen. Hooker (l. c. zitiert *M. oblongifolium* aus Port Famine an der Magellanstraße (Capt. King); diese Exemplare gehören aber, wie alle aus Südpatagonien und dem Feuerlande stammenden, die ich gesehen habe, zu der anderen Art.

VI. **Angelopogon heterophyllus** Poepp. in sched. coll. plant., 257 ist *M. oblongifolium* DC.

VII. **Misodendron macrophyllum** Philippi in Linnaea 30 (1859) S. 190 ist *M. brachystachium* DC. Die ♀ Partialblütenstände sind sehr lang gestreckt, die untersten messen bis 30 mm, trotzdem die Borsten noch ganz unentwickelt sind. Sonst ganz typisch.

VIII. **M. linearifolium** DC.

Von dieser Art habe ich sehr zahlreiche Exemplare gesehen. Es lassen sich zwei Rassen unterscheiden: 1. Die Hauptform, Typus von Poeppig n. 800 und III: 256 pp.: rami steriles ad 22 cm longi foliis ad 15—20 × 1—2 mm, florigeri ♀ ad 25 cm longi, subglabri; ovarium ± glabrum. Nur auf *Nothofagus obliqua* (Poepp.) Ble. in den Kordilleren von Maule, Linares, Chillan, Valdivia; 2. Var. *contractum* Skottsb.: rami steriles multo breviores, plerumque 5—6, interdum ad 10 cm longi foliis circ. 10 × 1 mm, florigeri ♀ ad 8 cm, magis hirsuti; ovarium ± dense pilosum. Von dieser Varietät kommt eine forma *monoica* vor (Dusén bei Lago Argentino n. 5624, Skottsberg im Koslowsky-Tal 5. XII. 1908). Durch ihren gedrungenen Wuchs ist die Varietät leicht kenntlich. Sie kommt in ganz Südchile bis Südpatagonien vor; innerhalb des Gebiets der Hauptform aber, wie es scheint, nur in größerer Meereshöhe; überall wurde sie auf *Nothofagus antarctica* (Forst.) Ble. oder *N. pumilio* (Poepp.) Ble. gesammelt.

Die elf bekannten, gültigen Arten lassen sich folgendermaßen gruppieren:

Subgen. 1. **Eumyzodendron** Hook. fil.

Sect. I. *Archiphyllum* (v. Tiegh.) Engler

M. brachystachium DC.

M. oblongifolium DC.

Sect. II. *Angelopogon* (Poepp. mscr.) Engler

M. linearifolium DC.

Sect. III. *Telophyllum* (v. Tiegh.) Engler

M. quadriflorum DC.

Subgen. 2. **Gymnophyton** Hook. fil.

Sect. IV. *Heterophyllum* Skottsb. nov. sect.

M. macrolepis Phil.

M. angulatum Phil.

Sect. V. *Ephedranthus* Skottsb. nov. sect.

M. Gayanum v. Tiegh.

M. punctulatum Banks et Sol.

M. recurvum v. Tiegh.

M. Commersonii v. Tiegh.

Die Wirtspflanzen der Myzodendron-Arten.

Leider ist den Herbarexemplaren von *Myzodendron* durchaus nicht immer eine Probe der Wirtspflanze beigelegt, und wo diese fehlt, findet man meistens keine Angabe, um welche *Nothofagus*-Art es sich handelt. Unten habe ich eine kleine Zusammenstellung gegeben, für die jedoch nur sichere Angaben oder am liebsten direkte Beobachtungen in der Natur oder an Herbarpflanzen berücksichtigt wurden.

M. brachystachium: *Nothofagus antarctica* und *pumilio*, *betuloides* und *Dombeyi*, außerdem habe ich einige von Philippi gesammelte, auf der Cunoniacee *Caldcluvia paniculata* schmarotzende Exemplare in situ gesehen.

M. oblongifolium: *N. pumilio*, nach einer Bemerkung in dem Pariser Herbar auch auf *Aristolochia maqui*, Belegexemplar aber nicht vorhanden.

M. linearifolium typicum: N. obliqua.

M. linearifolium v. contractum: *N. antarctica* und *pumilio.*

M. quadriflorum: *N. pumilio.*

M. macrolepis: *N. betuloides.*

M. angulatum: *N. betuloides.*

M. Gayanum: *N. Dombeyi* und *nitida.*

M. punctulatum: *N. antarctica* und *pumilio, betuloides* und *Dombeyi.*

M. recurvum: *N. Dombeyi* und *nitida.*

M. imbricatum: *N. Dombeyi.* Die Originalexemplare wuchsen nach Angabe von Poeppig auf »Thuja andina« (= *Libocedrus chilensis*). Es ist, da von der Wirtspflanze nichts zu sehen ist, unmöglich zu wissen, ob die Angabe richtig ist. Der einzige sichere Fall, wo die Wirtspflanze nicht der Gattung *Nothofagus* angehörte, ist oben erwähnt (*M. brachystachium*).

M. Commersonii: Unbekannt.

Von den aufgezählten Buchen-Arten sind *antarctica*, *obliqua* und *pumilio* laubwechselnd, *betuloides*, *Dombeyi* und *nitida* immergrün. Nur zwei *Myzodendron*-Arten, *brachystachium* und *punctulatum*, sind auf sowohl laubwechselnden wie immergrünen Buchen gefunden worden.

Botan. Institut Upsala, Mai 1913.

Beitrag zur Kenntnis der Gesnerioideae.

Von

Dr. **Karl Fritsch**

Graz.

Aus dem Berliner Herbarium erhielt ich schon vor Jahren eine größere Anzahl amerikanischer Gesneriaceen zur Bearbeitung. Aus diesem reichhaltigen Material wählte ich seinerzeit nur die aus Brasilien stammenden Exemplare aus, da mir die Gesneriaceen-Flora Brasiliens von früheren Arbeiten her[1]) am besten bekannt war. Die Bearbeitung dieser brasilianischen Gesneriaceen erschien 1906 in diesen Jahrbüchern[2]).

Das viel umfangreichere Gesneriaceen-Material aus den übrigen Teilen Amerikas, meist aus der Andenkette, ordnete ich zunächst nach Gattungen, insoweit diese schon aus dem Habitus erkennbar waren, und sonderte insbesondere die Cyrtandroideen von den Gesnerioideen. Da ich fortwährend mit anderen Arbeiten überhäuft war, so ging die Bearbeitung sehr langsam vor sich. Um nun die Publikation nicht noch länger zu verzögern, entschloß ich mich, zunächst nur die Bearbeitung der Gesnerioideen zu veröffentlichen und die noch schwierigeren und weniger geklärten Cyrtandroideen vorläufig außer Betracht zu lassen.

Dank dem freundlichen Entgegenkommen des Herrn Geheimrates Prof. Dr. A. Engler konnte ich die Gattungen *Kohleria* und *Campanea* aus dem Berliner Herbarium entlehnen und namentlich die seinerzeit Hanstein, Oersted u. a. vorgelegenen Originalexemplare vergleichen. Herr Kustos Dr. A. Zahlbruckner in Wien stellte mir leihweise Gesneriaceen-Materiale aus dem Herbarium des K. K. naturhistorischen Hofmuseums freundlichst zur Verfügung. Auch das Herbarium des botanischen Institutes der K. K. Universität in Wien (Vorstand: Hofrat v. Wettstein) und jenes des unter meiner Leitung stehenden Institutes für systematische Botanik an der K. K. Universität in Graz benutzte ich gelegentlich zum Vergleiche. Alle im Her-

---

1) Fritsch, Über einige während der ersten Regnellschen Expedition gesammelte Gamopetalen. Bihang till K. svenska Vet.-Akad. Handlingar, Band 24, Afd. III Nr. 5. — Beitrag zur Kenntnis der Gesneriaceen-Flora Brasiliens. Bot. Jahrb. XXIX, Beibl. Nr. 65.

2) Fritsch, Zweiter Beitrag zur Kenntnis der Gesneriaceen-Flora Brasiliens. Bot. Jahrb. XXXVII, S. 481—502.

barium des Wiener Hofmuseums liegenden Exemplare sind in dieser Abhandlung durch »H. V.« (Herbarium Vindobonense) gekennzeichnet, während »H. B.« das Berliner Herbar (Herbarium Berolinense) bedeutet. Alle Pflanzen, bei welchen eine solche Bezeichnung fehlt und nicht ausdrücklich ein anderes Herbarium genannt ist, waren in den mir von Berlin zur Bestimmung gesandten Kollektionen enthalten.

Die vorliegende Arbeit enthält die Beschreibung neuer Arten und die Angabe neuer Standorte aus folgenden Ländern und von folgenden Sammlern:

aus Mexiko von Bourgeau, Ehrenberg, Endlich, Galeotti, Hartweg, C. Heller, Karwinski, Kerber, Lamb, F. Müller, Pringle, Sartorius, Schaffner, Schiede, Schmitz, Seler, Wawra;
aus Guatemala von Bernoulli und Cario, Salvin, Seler, Smith, Türckheim;
aus Costa Rica von Lehmann, Smith, Tonduz, Wercklé;
aus Columbia von Lehmann, Linden, Karsten, Stübel, Triana;
aus Venezuela von Grosourdy und von Karsten;
aus Ecuador von Eggers, Jameson, Karsten, Sodiro, Spruce;
aus Peru von Ule und von Weberbauer;
aus Bolivia von Bang, Bridges, Fiebrig, Kuntze, Mandon;
aus Paraguay von Fiebrig, Hagenbeck, Hassler.

Die Nomenklatur habe ich überall nach den neuen Regeln richtiggestellt. Die unangenehmste, aber unausweichliche Folge dieser Regeln ist der Ersatz des Gattungsnamens *Corytholoma* (Benth.) Decn. durch *Rechsteineria* Regel. Bei der Gattung *Kohleria* benutzte ich die Gelegenheit zu einer teilweisen Klärung der recht verworrenen Synonymie.

Monopyle Moritz.

1. Monopyle macrocarpa Benth.

Peru: Dep. Loreto, am Pongo de Chilcayo, Tarapoto (Ule n. 6484. — Oktober 1902). »Blüten weiß mit hellblauem Rand.«

Die Pflanze stimmt mit der von Bentham[1]) zitierten Nr. 4151 von Spruce, welche ebenfalls bei Tarapoto gesammelt wurde (H. V.), vollkommen überein. Eine etwas abweichende Form sammelte Spruce am »Chimborazo, Riv. Chasuan, 2600'« (H. V.). Diese Form nähert sich durch viel kürzere Blatt- und Blütenstiele der von Bentham abgebildeten var. *isophylla*, unterscheidet sich aber von ihr durch die ausgeprägte Anisophyllie. Wieder eine andere Form wächst in Costa Rica (Endres n. 82 und 158, H. V.); sie wurde von Hemsley[2]) als var. *costaricana* kurz diagnostiziert, hat aber keineswegs immer »folia concolora«. Alle diese Formen sind so ähnlich, daß ihre separate Benennung kaum nötig erscheint.

2. Monopyle subsessilis Benth.

Peru: Dep. Loreto, am Wasserfall des Cerro de Escaler, 1200 m (Ule n. 6807. — Januar 1903). »Blüten hellblau«.

---

1) In Hooker, Icones plantarum, bei Pl. 1198.

2) Biologia Centrali-Americana, Botany II. p. 472.

Die Pflanze stimmt mit der von Spruce bei Tarapoto gesammelten Pflanze n. 4151* (H. V.), welche Bentham (l. c.) als Original-Exemplar zitiert, genau überein.

3. **Monopyle Sodiroana** Fritsch n. sp.

Caulis flexuosus minute puberulus. Folia valde inaequalia, e basi obliqua ovata acuminata serrata, supra sparse setulosa, subtus in nervis puberula, majora breviter petiolata, minora subsessilia. Inflorescentia terminalis bracteis foliaceis praedita fasciculis duobus cymosis superpositis. Pedicelli breves pubescentes. Receptaculum breviter villosum. Calycis laciniae latae breviter acuminatae puberulae. Corolla late campanulata faucis latitudine longitudinem tubi aequante, tubo extus striguloso, limbo glabro (alba?). Genitalia inclusa.

Folia majora 12 cm longa 6 cm lata, petiolo 7—8 mm longo suffulta; folia minora 22 mm longa 17 mm lata. Calycis laciniae 6—7 mm longae 2—3 mm latae. Corolla 25 mm longa.

Ecuador: In silvis tropicis prope Nanegal et ad fl. Toachi (Sodiro n. 119/1).

Die neue Art unterscheidet sich von *Monopyle macrocarpa* Benth. und *M. macrophylla* Benth. neben anderen Merkmalen durch die breiten Kelchzipfel, von *M. subsessilis* Benth. durch deutlich gestielte, am Rande grob gesägte Blätter, von *M. paniculata* Benth. durch den Blütenstand, von *M. leucantha* Moritz und *racemosa* Benth. durch die sehr ausgeprägte Anisophyllie.

4. **Monopyle angustifolia** Fritsch n. sp.

Caulis elongatus, simplex, tenuis, flexuosus, apicem versus puberulus. Foliorum paria approximata, numerosa, unum cuiusque paris lanceolatum longe acuminatum remote serrulatum supra viride glabrum, subtus purpureum in nervis puberulum, alterum minimum. Flores pauci in inflorescentia terminali racemiformi, bracteis parvis angustis suffulti. Pedicelli tenues puberuli; receptaculum tomentosum. Calycis laciniae elliptico-lanceolatae acutae puberulae. Corolla tubulosa apicem versus parum ampliata, calycem triplo superans, coerulescente-albida, extus pubescens; lobi breves reflexi. Genitalia inclusa.

Folia majora 6—7 cm longa 9—15 mm lata; minora 2—7 mm longa ca. 1 mm lata. Calycis laciniae 7—8 mm longae. Corolla ca. 24 mm longa.

Peru: Serra de Bonassa, 1250 m, Febr. flor. (Ule n. 33/2).

Durch die schmalen Blätter von allen bisher bekannten *Monopyle*-Arten auffallend verschieden.

Anodiscus Benth.

5. **Anodiscus peruvianus** Benth.

Peru: Um Pomachaca im Tale des Urubamba (Dep. Cuzco, Prov. Convencion), im Schatten von immergrünem, weichlaubigem Gebüsch an felsigen Abhängen, 1100 m (Weberbauer n. 5053. — Juli 1905). »Halbstrauch, 2 m hoch. Blütenfarbe weiß.«

Stimmt genau mit der von Spruce bei Tarapoto gesammelten Pflanze n. 4400 (H. V.), welche bei Bentham und Hooker[1]) zitiert ist.

1) Genera plantarum II., p. 998.

Gloxinia L'Hérit.

6. **Gloxinia perennis** (L.) Fritsch.

Peru: Unterhalb Puntayacu im Chanchamayotal (Dep. Junin, Prov. Tarma), Waldränder, 1000 m (Weberbauer n. 2324. — 25. Jan. 1903). »Blütenfarbe lila.«

7. **Gloxinia reflexa** Rusby[1]).

Peru: In der Nähe des Tambo Isilluma (Weg von Sandia nach Chunchusmayo, Wald, auf der Erde, 1000 m (Weberbauer n. 1199. — 23. Juni 1902). »Blütenfarbe weiß.«

Die Pflanze stimmt mit einem von Bang (n. 1745, Mapiri, H. B.) gesammelten Originalexemplar genau überein.

Achimenes P. Br.

8. **Achimenes Rusbyi** Britton[2]).

Peru: Sandia, freie, steinige Plätze zwischen Gesträuchen, 2100—2300 m (Weberbauer n. 535. — 15. März 1902, blühend). »Blütenfarbe purpurn, innen rosa mit purpurnen Flecken.«

Bolivia: San Diego bei S. Luis östlich von Tarija, Waldschatten, 1800 m (Fiebrig, Plantae austro-bolivienses 1903—1904, n. 2665. — 28. Jan. 1904, blühend). »Blütenfarbe blaurot, dunkel-hellrot, innen dunklere Tupfen.«

Ein mir vorliegendes Originalexemplar (Bang n. 1721 aus Bolivia, H. B.) beweist die Identität der Pflanze. Nur finde ich an den von Fiebrig gesammelten Exemplaren die Behaarung etwas schwächer und mehr anliegend, die Kelchzipfel aber sehr lang und schmal, während sich die von Weberbauer gesammelten Stücke durch auffallend niedrigen Wuchs und etwas breitere, kürzere Kelchzipfel auszeichnen. Diese Abweichungen dürften aber in den Standortsverhältnissen ihre Ursache haben.

Da sich *Achimenes Rusbyi* Britton in keine der bisher unterschiedenen Sektionen der Gattung zwanglos einreihen läßt, so veranlaßt sie mich zur Aufstellung einer neuen Sektion:

Achimenes Sect. **Tydaeopsis** Fritsch.

Calycis laciniae angustae elongatae, fere lineares. Corollae tubus basi obliquus, sed non calcaratus, sensim ventricoso-dilatatus; limbus obliquus, lobis sat magnis inaequalibus reflexis vel patentibus. Discus annularis, integer. Stigma stomatomorphum emarginatum. — Species adhuc unica: *A. Rusbyi* Britton.

Die neue Sektion steht den Sektionen *Scheeria* (Seem.) Fritsch[3]) und *Guthnickia* (Reg.) Fritsch[3]) am nächsten, unterscheidet sich aber von beiden durch die schmalen, linealen Kelchzipfel und durch die an *Kohleria* Sect. *Tydaea* (Dcn.) Fritsch[4]) oder auch an gewisse *Digitalis*-Arten erinnernde Gestalt der Blumenkrone. Von der Sect. *Kohle-*

---

1) Memoirs of the Torrey Botanical Club VI., p. 94 (1896).
2) Memoirs of the Torrey Botanical Club VI., p. 95 (1896).
3) Natürl. Pflanzenfam. IV. 3b, S. 174.
4) l. c. S. 178.

riopsis Fritsch[1]) ist sie namentlich durch viel größere, ungleiche Zipfel der Blumenkrone verschieden. Die Grenzen zwischen den *Achimenes*-Sektionen sind übrigens sehr schwache und werden bei weiterer Auffindung neuer Arten vielleicht gar nicht mehr haltbar sein.

9. **Achimenes lanata** (Planch. et Lind.) Hanst.

Mexiko: Tlacolula, prope el Zapato (EHRENBERG n. 1208. — Dezember 1839).

10. **Achimenes pulchella** (L'Hérit.) Hitchcock[2]).

Columbia: Wächst an Felsen zwischen Chipaque und Cáqueza, Ostandes von Bogotá, 1400—1600 m; blüht im Juli (LEHMANN n. 8854. — 9. Juli 1897). »Stengel krautig, dünn, bis 15 cm lang. Blätter braungrün, behaart. Blüten glühend-scharlach.«

Das Vorkommen dieser gemeinen Warmhauspflanze in Columbia war meines Wissens bisher nicht bekannt. HANSTEIN[3]) kannte sie aus Jamaika und die var. *rosea* (Lindl.) Fritsch[4]) aus Guatemala, bemerkte aber bereits, daß WARSCEWICZ sie in Mexiko und Zentral-Amerika gefunden habe. Trotz der ziemlich weiten Verbreitung variiert die Art nur unbedeutend.

11. **Achimenes longiflora** Benth.

Guatemala: Dpt. Huehuetenango, Malacatan, Sandboden im Kiefernwald (SELER n. 2751. — 13. Sept. 1896). »Blüten hellviolett.«

Costa Rica: Bord du Tiliri à la Verbena près Alajuelita, 1000 m (TONDUZ in PITTIER et DURAND, Plantae costaricenses exsiccatae n. 8903. — August 1894, blühend). — Cartago (WERCKLÉ, Herb. Univ. Graz).

12. **Achimenes grandiflora** (Schiede) DC.

Mexiko: Ario (EHRENBERG n. 344).

Costa Rica: Cartago (WERCKLÉ, Herb. Univ. Graz) [var. *incisa* (Klotzsch) Hanst.].

13. **Achimenes patens** Benth.

Mexiko: Cuernavaca (ALB. SCHMITZ, H. V.).

14. **Achimenes pedunculata** Benth.

Mexiko[5]): Juehatingo (GALEOTTI 1844, H. V.).

15. **Achimenes heterophylla** (Mart.) DC.

Mexiko: Mossy ledges of barranca above Cuernavaca, 6500 ft. (PRINGLE, Plantae Mexicanae 1896, n. 6513. — 18. Sept., blühend).

---

1) l. c., Nachtrag 1897, S. 300.

2) Über die Synonymie vgl. URBAN, Symbolae antillanae II., p. 368.

3) Linnaea XXVII., p. 706 und 740.

4) HANSTEIN hatte zuerst (l. c.) im Anschluß an REGEL *Achimenes rosea* Lindl. als Varietät der *Achimenes coccinea* Pers. (= *A. pulchella*) aufgefaßt; später aber (Linnaea XXXIV., p. 434) unterschied er sie als Art von ihr. Diese letztere Auffassung hatte ich in ENGLER u. PRANTL, Natürl. Pflanzenfam. IV. 3b, S. 176, wiedergegeben.

5) Die Art ist in der »Biologia centrali-americana« nur für Guatemala angeführt.

Fiebrigia Fritsch nov. gen.

(*Gesnerioideae-Gloxinieae*).

Plantae herbaceae plerumque ramosae foliis oppositis saepe inaequalibus. Flores longe pedicellati, nunc in axillis foliorum solitarii, nunc in pseudoracemis aphyllis axillaribus dispositi. Calycis laciniae angustae. Corolla tubuloso-campanulata, fauce obliqua, lobis brevibus aestivatione imbricatis. Stamina inclusa, filamentis recurvatis, antheris cohaerentibus. Discus annularis incrassatus, saepe 10-lobatus, lobis quinque latis episepalis, quinque autem parvis epipetalis. Ovarium inferum. Stylus elongatus inclusus; stigma clavatum, bilobum.

16. **Fiebrigia digitaliflora** Fritsch n. sp.

Caulis modo validus elatus ramosus multiflorus modo humilis simplex 1—2-florus, rubescens, pilis articulatis puberulus, superne strigosus. Folia cujusque paris subaequalia vel inaequalia, breviter petiolata, petiolo pilis articulatis sparsis pubescente, lamina elliptica vix acuminata, apicem versus remote subtiliter crenato-serrata, tenui, sparse et breviter strigulosa, subtus pallidiore pilis articulatis in nervis crebrioribus obsita. Pedicelli elongati rubri pilis articulatis purpureis subappressis vestiti. Receptaculum turbinatum 10-costatum strigosum. Calycis laciniae saepe rubescentes e basi paulo latiore sublineares obtusae, ante anthesin porrectae, dein patentes vel leviter reflexae. Corolla ei *Digitalis purpureae* L. similis, extus saturate purpurea, intus in ventre clarior et maculis xerampelinis ornata, extus pilis articulatis purpureis vestita, intus verruculosa; loborum partes in alabastro tectae glabrae. Stylus et stigma puberula.

Caulis 1—6 dm altus, (exsiccatus) 2—5 mm crassus. Foliorum petiolus 6—10 (—20) mm longus, lamina 3—9 cm longa, 2—6 cm lata. Pedicelli 3—6 cm longi. Calycis laciniae 6—9 mm longae, 1—2 mm latae. Corolla (exsiccata) fere 3 cm longa ca. 15 mm ampla.

Bolivia: Pinos bei Tarija, 2300 m, unter Coniferen, an sehr feuchten, humosen Stellen auf Felsen (Fiebrig n. 3124. — März 1904, blühend).

Nicht ohne Zögern entschloß ich mich zur Aufstellung dieser neuen Gattung. An der zuerst untersuchten Blüte fiel mir zwar die Gestaltung des Diskus sofort sehr auf: ich fand einen ununterbrochenen Diskusring, der aber deutlich in 10 Lappen gegliedert war: 5 breite episepale Lappen und 5 dazwischen stehende viel kleinere epipetale Lappen. Da die Gestaltung des Diskus bei den Gesnerioideen ein gutes, ja mehrfach das einzige sichere Merkmal zur Unterscheidung der Gattungen ist, so würde dieses Merkmal zur Abtrennung der Gattung *Fiebrigia* genügen, wenn es konstant wäre. Die Untersuchung mehrerer Blüten ergab aber, daß diese Lappung des Diskus keineswegs immer so regelmäßig ist, sondern manchmal so undeutlich wird, daß der Diskus dann von dem häufig ebenfalls gelappten oder fünfeckigen Diskus anderer Gloxinieen nicht mehr unterscheidbar ist. Wenn ich trotzdem *Fiebrigia* als neue Gattung aufstelle, so geschieht es deshalb, weil die neue Art ohne Zwang in keine der bestehenden Gattungen eingereiht werden kann, und das in erster Linie wegen des Blütenstandes. Die kleineren Exemplare tragen zwar einzelne Axillärblüten, wie sie bei

Gloxinia, *Achimenes* und *Seemannia* häufig vorkommen, aber an den größeren Exemplaren zeigen sich in einigen Blattachseln an Stelle der Einzelblüten ganz eigenartige Inflorescenzen, wie sie meines Wissens keine andere Gloxiniee besitzt. Es sind deckblattlose, armblütige »Trauben« mit übergipfelter Endblüte, also Blütenstände, die eine gewisse Mittelstellung zwischen racemösen und cymösen Inflorescenzen einnehmen. Die Trauben von *Koellikeria* und *Smithiantha* sind stets terminal, haben (wenn auch sehr kleine) Hochblätter am Grunde jedes Blütenstielchens und meines Wissens nie eine Endblüte.

Fiebrigia steht in ihren Merkmalen zwischen *Gloxinia*, *Achimenes* und *Seemannia*, unterscheidet sich aber von allen drei Gattungen durch die Inflorescenz und die eigentümliche Lappung des Diskus. Da beide Merkmale nicht an allen Exemplaren vorhanden sind, so füge ich noch weitere Unterschiede bei: *Gloxinia* hat viel kürzer glockige Kronen, breitere Kelchzipfel und violette Blüten; die meisten *Achimenes*-Arten haben viel größere Zipfel und eine viel engere Röhre der Blumenkrone; *Seemannia* endlich ist durch die klappige Knospenlage der Blumenkrone verschieden.

Koellikeria Reg.

17. **Koellikeria argyrostigma** (Hook.) Regel.

Columbia: Excursion á los Llanos de San Martin (Stübel n. 187b. — August 1868). — Um Dolores, Dep. Tolima und um La Mesa, Dep. Condinamarca, an feuchten Erdwänden, 1400—1700 m (Lehmann n. 6407). »Kraut mit dickkrautigen, braungrünen, weißgefleckten, am Boden anliegenden Blättern. Blüten weiß, im Januar und Februar erscheinend.« — Wächst an feuchten, schattigen Orten an den steilen Berghalden bei Quetame, 1300—1500 m; blüht im Juni (Lehmann n. 8856. — 10. Juli 1897). »Blätter krautig, dunkelgrün, oft bräunlich, mit kleinen weißen Punkten gefleckt. Blüten rötlich-weiß.«

Bolivia: Soledad bei Chiquiacá, feuchter Fels, zwischen Moos, 1500 m (Fiebrig n. 2706. — 10. Febr. 1904). »Blüten weiß mit rosa, braunroten und gelben Tönen.«

Ich habe diese Art früher[1]) für gar nicht variabel gehalten. Das vorliegende reichliche Material zeigt mir aber, daß die Pflanze doch variiert, wenn auch zwischen relativ engen Grenzen. Das oben zitierte, von Stübel gesammelte Exemplar ist auf der Etikette als »forma minor!« bezeichnet. Es ist nur 1 dm hoch und hat auch auffallend kleine Blätter und Blüten. Ein noch kleineres Exemplar sammelte Linden (n. 1413, H. V.) in Columbia. Hingegen sind die von Fiebrig gesammelten Stücke relativ hochwüchsig, großblättrig und reichblütig. Die Variationen dürften wohl von den Standortsverhältnissen abhängen[2]). Außerdem aber sammelte Fiebrig noch eine Form, die ich wegen der anders gestalteten Blumenkrone als neue Art beschreiben muß, nämlich

18. **Koellikeria major** Fritsch n. sp.

Herba tenera. Propagula vermiformia squamis purpureis minutissime glanduloso-puberulis tecta. Caulis pilis articulatis villosus, basi autem et sub inflorescentia sparsim puberulus. Folia opposita, saepe in medio caule

---

1) Bihang till K. Svenska Vet.-Akad. Handlingar, Bd. 24, Afd. III, No. 5, p. 19 (1898).

2) Vgl. übrigens auch Hanstein in Linnaea XXXIV., p. 431—432.

conferta, breviter petiolata, petiolo villoso, lamina magna tenera ovata obtusa grosse crenata, supra viridi pilis articulatis inaequilongis sparse strigillosa, subtus pallidiore sparse pilosa. Racemus terminalis laxiflorus. Bracteae parvae lineares. Pedicelli floribus fere duplo longiores sparse puberuli. Receptaculum hispidum. Calycis laciniae patentes oblongo-lineares acuti pilosi. Corolla albo-rosea fere campanulata extus sparse puberula; tubus latus paulo ampliatus; lobi subaequales rotundati hinc inde dentibus solitariis instructi. Filamenta basi dilatata, apicem versus tenuissima, valde curvata; antherae in medio flore quadratim connexae. Stylus hispidulus. Stigma depresso-capitatum antheras superans. Capsula rostrata calyce circumdata.

Caulis ca. 2 dm altus. Lamina foliorum ca. 1 dm longa 7 cm lata vel minor, rarius major. Pedicelli fere 2 cm longi. Calycis laciniae 3 mm longae. Corolla 1 cm longa.

Bolivia: Chiquiacá, Wald, feucht, schattig, 1000 m (Fiebrig n. 2680. — 31. Jan. 1904). »Blüten matt rosaweiß, außen an der Spitze dunkelrosa.«

Die neue Art ist der *Koellikeria argyrostigma* (Hook.) Reg. habituell sehr ähnlich, jedoch sind ihre Blätter größer und viel dünner und unterseits nicht gerötet, die Trauben mehr lockerblütig und die Blüten etwas größer. Diese Merkmale könnten zwar durch einen besonders schattigen Standort erklärt werden; entscheidend für die spezifische Verschiedenheit ist aber der Bau der Blumenkrone. Bei *Koellikeria argyrostigma* sind die zwei oberen Lappen des Saumes der Blumenkrone bedeutend kleiner als die drei unteren; dadurch wird der Saum sehr schief und deutlich zweilippig. Hier aber, bei *K. major*, sind die fünf Kronlappen nahezu gleich groß und der Saum ist daher gerade und nahezu aktinomorph.

Smithiantha O. Ktze.

19. **Smithiantha multiflora** (Mart. et Gal.) Fritsch.

Syn.: *Gloxinia? multiflora* Mart. et Galeotti in Bull. Acad. Brux. IX. 2, p. 36 (1842).

Achimenes (*Naegelia*) *amabilis* Dcn. in Fl. de Serres XII., p. 21, tab. 1192 (1857).

Naegelia multiflora Hook. Botan. Magazine tab. 5083 (1858).

N. secunda Oersted apud Hanstein in Linnaea XXIX., 510—511 (1858).

N. amabilis Dcn. in Fl. de Serres XVI., p. 115 (1865)[1].

Smithiantha amabilis O. Ktze., Revisio generum p. 978 (1891).

S. secunda O. Ktze. l. c.

S. multiflora Fritsch in Natürl. Pflanzenfam. IV. 3b, p. 176 (1893).

Mexiko: ohne nähere Angabe (Ehrenberg n. 325).

Hanstein beschrieb a. a. O. *Naegelia multiflora* Hook. und *N. secunda* Oersted als zwei verschiedene Arten. Ich kann die Identität dieser beiden Pflanzen nachweisen, da im H. V. sowohl Galeottis n. 1913 als auch Francos n. 163 liegen, welche die

1) Dieses Zitat nach dem »Index Kewensis«.

Originalexemplare derselben darstellen. Die von GALEOTTI gesammelte Pflanze ist von der vorliegenden EHRENBERGschen nur durch unterseits rote Blätter verschieden, ein Merkmal, dem ich unmöglich spezifischen Wert beimessen kann. Das Exemplar von FRANCO sieht auf den ersten Blick wegen der großen, grobgesägten Blätter etwas anders aus, dürfte aber nur eine Schattenform derselben Art sein.

Heppiella Regel.

20. Heppiella ulmifolia (H.B.K.) Hanst.

Costa Rica[1]: ohne nähere Angabe (LEHMANN, H. V.).

Columbia: Excursion de Popayan al Puracé; en el Camino de Coconuco á Popayan frecuente (STÜBEL n. 313i. — April—Mai 1869). — Wächst in lichten Buschwäldern um Popayán, 1600—1800 m (LEHMANN n. 6426). »Kraut mit dünnen, bis 1,3 m hohen Stengeln. Blätter behaart, hellgrün. Blüten scharlachrot. Blüht im Oktober.« — Tuquerres, prov. de Pasto, 3000 m (TRIANA). — Almaguer, prov. de Pasto, 2200 m (TRIANA). — Forêts du Quindiu, 2300 m (TRIANA).

Ecuador: In rupestribus opacis regionis intermediae (SODIRO n. 119/6). — Andes Quitenses, Llalla (SPRUCE n. 6040, 6041).

Die Art ist ziemlich variabel und daher gegen die verwandten Arten schwer abzugrenzen. Es hätte aber keinen Zweck, nach Herbarmaterial eine Gliederung in Varietäten versuchen zu wollen. Charakteristisch ist das vorspringende Nervennetz an der Blattunterseite.

21. Heppiella rosea Fritsch n. sp.

Caulis suffruticosus basi lignosus glabrescens, internodiis superioribus pilis articulatis glanduliferis dense vestitus. Folia opposita, petiolo brevi densissime viscoso-villoso suffulta, ovato-elliptica basi saepe obliqua breviter acuminata tenuia, margine duplicate serrato-crenata serraturis parvis, supra setulis densis asperula, subtus reticulato-venosa et imprimis in nervis hispida. Pedicelli in axillis foliorum superiorum nonnulli pilis articulatis glanduliferis inaequilongis vestiti. Calycis hispidi saepe rubentis laciniae e lata basi angustatae apice callosae. Corolla angusta elongata ima basi tumida, dein constricta, faucem versus paulo ampliata et pilis articulatis longis sparse obsita; lobi breves obtusi. Discus incrassatus quinquelobus. Stamina exserta; antherae oblongae, liberae. Stylus basi hispidus elongatus mox exsertus in stigma clavato-incrassatus. Capsula calyce reflexo circumdata, saepe rubens, hispida, rostro falcato praedita, bivalvis.

Folia bene evoluta 5—6 cm longa, 3—4 cm lata. Petioli ca. 1 cm longi. Pedicelli 2—3 cm longi. Calycis laciniae 3—4 mm longae. Corolla 15—18 mm longa.

Peru: Weg von Tambo über Osno zum Flusse Apurimac über Ayna Dep. Ayacucho, Prov. Huanta); Grassteppe mit eingestreuten Sträuchern

---

1) Die Pflanze fehlt in der »Biologia centrali-americana« und dürfte für Zentralamerika neu sein. Bei dem Fehlen einer Originaletikette dürfte aber auch ein Irrtum in der Angabe der Provenienz nicht ausgeschlossen sein. Es bedarf also das Vorkommen der Art in Costa Rica noch der Bestätigung!

und Strauchgruppen; 2100 m (WEBERBAUER n. 5612. — 1. Juni 1910). »Kleiner, bis 1/2 m hoher Halbstrauch. Blütenfarbe dunkelrosa.«

Die neue Art steht *Heppiella almifolia* Hanst. so nahe, daß mir ihre spezifische Selbständigkeit anfangs zweifelhaft war. Aber die dünnen, an der Oberseite nur wenig rauhen Blätter, die auffallend schmale und relativ lange, außen nur wenig behaarte Korolle von dunkelrosenroter (nicht scharlachroter) Farbe, endlich auch der dickliche, deutlich fünflappige Diskus lassen doch die Zugehörigkeit zu dieser Art unwahrscheinlich erscheinen. Jedenfalls ist die Art mindestens ebenso gut begründet, wie mehrere von HANSTEIN aufgestellte Arten dieser Gattung, die habituell nur schwer zu trennen sind. Dazu kommt noch, daß *Heppiella rosea* die einzige bisher in Peru gefundene *Heppiella* ist und die am weitesten nach Süden vorgeschobene Vertreterin der Gattung darstellt. Die bisher bekannten Arten (sowie auch die in den folgenden Zeilen neu beschriebenen) bewohnen Venezuela, Columbia und Ecuador.

22. **Heppiella Warszewiczii** Hanst.

Ecuador: In locis rupestribus subtropicis, Hualascay (?) (SODIRO n. 119/5. — September 1881).

23. **Heppiella parviflora** Fritsch n. sp.

Caulis suffruticosus pilis articulatis hispidus, internodiis superioribus elongatis subglabrescentibus. Folia opposita vel propter fascicula foliorum axillaria pseudoverticillata, petiolo brevi dense hispido suffulta, elliptica acuta rugosa, margine crenulato revoluto, supra setulosa, subtus reticulato-venosa et imprimis in nervis hispida. Pedicelli in axillis foliorum superiorum nonnulli breviter hispidi. Calycis hispidi laciniae triangulari-lanceolatae erecto-patentes tertiam corollae partem aequantes. Corollae tubus brevis cinnabarino-villosulus faucem versus vix ampliatus; lobi breves villosuli. Discus annularis, quinquecrenatus. Stamina inclusa; antherae oblongae, liberae. Stylus pilis articulatis brevibus obsitus, inclusus. Capsula coccinea, pilis articulatis vestita, calyce postremo reflexo circumdata, bivalvis, stylo persistente rostrata.

Folia bene evoluta 3—4 cm longa. Pedicelli fere 1 cm longi. Calycis laciniae 2 mm longae. Corolla 8 mm longa.

Ecuador: Andes Quitenses, Baños (SPRUCE n. 4975, H. V.).

Sehr ähnlich der *Heppiella ulmifolia* Hanst., aber durch die außerordentlich kleinen Blüten mit eingeschlossenen Antheren leicht zu unterscheiden.

24. **Heppiella scandens** Fritsch n. sp.

»Suffrutex 2—4-pedalis. Caules e basi plures quandoque subscandentes« (SODIRO in schedula). Caules sublignosi, primum pubescentes, dein subglabri, ramulis floriferis brevibus praediti. Internodia inferiora valde elongata. Folia opposita subsessilia ovato-lanceolata breviter acuminata crenato-serrata (crenaturis hinc inde iterum crenatis), supra setulis brevibus obsita, subtus purpurea nervis breviter hispidis reticulata. Pedicelli in axillis foliorum vel bractearum singuli vel nonnulli, in apice caulis ramulorumque aggregati, filiformes, floribus multo longiores, pilis brevissimis viscidis vestiti. Calycis pubescentis laciniae lanceolato-lineares acuminatae recurvatae, quartam partem corollae vix superantes. Corolla tubo angusto

elongato extus pilosulo, fauce obliqua. Stamina exserta; antherae liberae. Discus annularis. Stylus inclusus. Capsula purpurea rostrato-acuminata pilis articulatis vestita bivalvis, cum rostro calycem reflexum multo superans.

Folia superiora 3—4 cm longa ca. 2 cm lata. Pedicelli ca. 2,5 cm longi. Calycis laciniae vix 5 mm longae. Corolla ca. 15 mm longa.

Ecuador: In vegetationis subtropicae locis asperis (Sodiro n. 119/8).

Eine durch die langen Internodien, die schwache und namentlich sehr kurze Behaarung, die zu Brakteen verkleinerten Stützblätter der meisten Blütenstiele leicht kenntliche Art.

25. **Heppiella Trianae** Fritsch n. sp.

Caulis pilis articulatis vestitus. Folia opposita, parva, brevissime petiolata, petiolus villoso-tomentosus; lamina elliptica acutiuscula crenata, supra densissime setulosa, subtus molliter cano-tomentosa. Pedicelli in axillis foliorum singuli vel bini, rarius plures, folio et flore multo longiores, pilis articulatis purpureis villosuli. Calycis purpureo-villosuli laciniae lanceolato-lineares acuminatae, tertiam corollae partem aequantes vel vix superantes. Corollae tubus elongatus basi angustus faucem versus sensim, sed non multo ampliatus, extus villosulus; lobi breves rotundati. Stamina exserta; antherae parallelae, fere rectangulae, angulis obtusis. Stylus puberulus, corollam non excedens.

Foliorum petiolus vix 5 mm longus, lamina 15—35 mm longa, 8—20 mm lata. Pedicelli 2—4 cm longi. Calycis laciniae 7—8 mm longae. Corolla 2 cm longa.

Columbia: Bogota, 2700 m (Triana n. 2528).

Nach der Inflorescenz gehört die Art in Hansteins »Sectio 3: Flores axillares singuli v. bini«[1]). In diese Sektion stellt Hanstein drei Arten, deren Diagnosen mit der vorliegenden Pflanze nicht in Einklang zu bringen sind. Übrigens lagen mir zwei dieser Arten (*H. pauciflora* Hanst. und *H. repens* Hanst.) zum Vergleiche vor, von ersterer sogar ein Originalexemplar (Linden n. 793, H. V.). *H. pauciflora* Hanst. hat viel größere und breitere, grob gesägte Blätter, welche von den Blütenstielen kaum überragt werden.

26. **Heppiella repens** Hanst.

Ecuador: Andes Quitenses, in silvis supra Penipe (Spruce n. 5312, H. V.). — In silvis tropicis et subtropicis Gualeo (Sodiro n. 119/10. — Mai 1888).

Den Diskus fand ich bei dieser Art deutlich 5-kerbig.

27. **Heppiella Karsteniana** Fritsch n. sp.

Caulis pilis articulatis glanduliferis breviter villosus. Folia opposita, longe petiolata, petiolo villoso-viscido, lamina anguste elliptica basi oblique cuneata apice acuta margine grosse serrata vel serrato-crenata, rugosa, supra setulis brevibus crebris valde aspera, subtus nervis reticulata et dense hispido-tomentosa. Pedicelli in axillis foliorum singuli vel nonnulli, petiolum paulo superantes, pilis articulatis hispidi. Calycis hispidi laciniae triangulari-oblongae patulae, quartam corollae partem vix superantes. Corollae tubus elongatus basi tumidus, dein constrictus et faucem versus

1) Linnaea XXIX., p. 514.

paulo ventricoso-inflatus, sub limbo iterum paulo angustior, extus faucem versus pilosus; lobi breves rotundati. Stamina exserta. Stylus filiformis, pilosulus.

Foliorum petiolus 15—20 mm longa, lamina 4—5 cm longa, ca. 2 cm lata. Pedicelli vix 2 cm longi. Calycis laciniae vix 5 mm longae. Corolla 16—18 mm longa.

Columbia: Quindiu (Karsten n. 5373, H. V., sub nomine »*Brachyloma rubricaule* aff.«).

Die Pflanze unterscheidet sich von *H. repens* Hanst. durch länger gestielte, stärker behaarte Blätter, kürzere, mehr abstehende Kelchzipfel und die schwächer behaarte Korolle. Die mir unbekannte *H. ampla* Hanst.[1]) hat nach der Diagnose zwar ähnliche Blätter, aber einen Kelch, der halb so lang ist als die Blumenkrone.

Seemannia Regel[2]).

28. Seemannia silvatica (H.B.K.) Hanst.

Peru: Sandia; felsige Abhänge, bekleidet mit einer lockeren, aus Kräutern und zerstreuten Sträuchern gemischten Vegetation, 2200—2300 m (Weberbauer n. 580. — 24. März 1902, blühend). »Blütenfarbe feuerrot.«

29. Seemannia cuneata Rusby[3]).

Peru: In der Nähe des tambo Isilluma (Weg von Sandia nach Chunchusmeyo), Geröll in der Nähe eines Flusses, mit lockerem Gesträuch bewachsen, 1000 m (Weberbauer n. 1201. — 23. Juni 1902, blühend). »Blütenfarbe feuerrot.« — Rechte Talwand des Apurimac gegenüber den Mündungen seiner Nebenflüsse Pachachaca und Pampas, geogr. Br. ca. 13° 20′ S. (Dept. Cuzco, Prov. Convencion); Grassteppe, 2000 m (Weberbauer n. 5883). »Blütenfarbe außen scharlachrot, innen gelb mit braunen Punkten.«

Mir liegt ein Originalexemplar dieser Art (Bang n. 1212, H. B.) vor. Die Blattstellung wechselt, wie bei den verwandten Arten, zwischen 2-, 3- und 4-blättrigen Wirteln. Übrigens ist die scharfe Unterscheidung dieser Art von der vorigen kaum möglich.

30. Seemannia albescens (Rusby) Fritsch.

Syn.: *Achimenes albescens* Rusby in Memoirs of the Torrey Botanical Club VI., p. 94 (1896).

Fritschiantha silvatica β. *aurea* O. Ktze., Revisio generum plantarum III. 2, p. 242 (1898).

Bolivia: Vic. Cochabamba (Bang n. 1211). — San Antonio, Ostabhang der Anden, 1750 m (O. Kuntze).

Die mir vorliegenden, eben zitierten Originalexemplare Rusbys und Kuntzes stimmen vollkommen überein. Die Pflanze gehört aber entschieden nicht zur Gattung *Achimenes*, sondern, wie schon der Habitus auf den ersten Blick zeigt, zur Gattung *Seemannia*, wie Kuntze richtig erkannt hat[4]). Die Korolle ist nach Rusby »purplish-white«,

1) Linnaea XXIX., p. 514—517.

2) Über die Nomenklatur der Gattung vergleiche man meine Ausführungen in Englers Bot. Jahrb. XXIX., Beiblatt Nr. 65, S. 12—13.

3) Memoirs of the Torrey Botanical Club VI., p. 96 (1896).

4) *Fritschiantha* O. Ktze. = *Seemannia* Regel.

nach KUNTZE aber »aurea vel sulfurea«. Die Herbarexemplare zeigen beide dieselbe blaßgelbliche Blütenfarbe. KUNTZE faßte die Pflanze als Farbenspielart der *Seemannia silvatica* (H.B.K.) Hanst. auf. Wenn man aber *Seemannia Benaryi* Regel[1]) und *Seemannia cuneata* Rusby als Arten von *Seemannia silvatica* unterscheidet, so muß man um so mehr die schon durch die Blütenfarbe verschiedene *Seemannia albescens* abtrennen. Bei letzterer sind auch die Filamente am Grunde nicht so stark verbreitert als bei *S. silvatica*. Der Diskus ist ringförmig, äußerst kurz und unregelmäßig ausgebuchtet. Die Korolle ist an der Innenseite gegen den Schlund zu mit dunklen Warzen besetzt, die besonders bei den von BANG gesammelten Exemplaren stark entwickelt sind. Diese Warzen finden sich aber auch bei den anderen eben genannten *Seemannia*-Arten[2]).

31. **Seemannia longiflora** Fritsch n. sp.

Squamae propagulorum crassae breviter hirsutae. Caulis elongatus gracilis purpureus, pilis articulatis brevibus purpureis vestitus. Folia opposita vel terna, breviter petiolata, elliptico-lanceolata, breviter acuminata, vix conspicue denticulata, strigillosa, subtus pallidiora vel purpurascentia. Pedicelli in axillis foliorum superiorum singuli, tenues, pilis articulatis purpureis subappressis dense vestiti, florem saepe aequantes. Calycis laciniae fere lineares erecto-patulae strigillosae, corollae partem basalem angustam fere aequantes. Corollae haematinae (»braunrot«) tubus elongatus e basi angusta ventricoso-inflatus, dein constrictus, extus pilis brevibus articulatis subappressis dense vestitus, lobi breves rotundati. Filamenta basi dilatata; antherae quadratim connexae. Staminodium breve, rectum, anthera parvula reducta instructum. Discus annularis, incrassatus, conspicue 5-crenatus. Stigma clavatum (bilobum?).

Caulis 35—45 cm longus, (exsiccatus) 2 mm crassus. Foliorum petiolus 3—7 mm longus, lamina 25—50 mm longa 12—15 mm lata. Pedicelli 2—3 cm longi. Calycis laciniae 7—8 mm longae, ca. 1 mm latae. Corolla (exsiccata) 25 mm longa; tubus supra basin 5 mm, medius 1 cm, sub fauce fere 8 mm diam.

Peru: Sandia, felsige Abhänge (»bekleidet mit einer lockeren, aus Kräutern und zerstreuten Sträuchern gemischten Vegetation«), 2300 m (WEBERBAUER n. 596. — März 1902, blühend).

Die zuerst beschriebene Art der Gattung, *Seemannia silvatica* (H.B.K.) Hanst.[3] ist durch die kurze, schief glockige Blumenkrone ausgezeichnet. Inzwischen sind aber auch Arten mit verlängerter Kronröhre bekannt geworden, deren Gestalt an *Kohleria*-Arten erinnert, so *Seemannia major* Baillon[4]), *S. purpurascens* Rusby[5]) und die von mir beschriebene brasilianische *S. Regnelliana*[6]). Diesen Arten schließt sich auch *S. longiflora* an, ohne mit einer derselben identifiziert werden zu können. Schon die kleinen, höchstens 5 cm langen Blätter schließen die Identität mit einer der genannten Arten aus: die Blätter von *S. major* Baill. erreichen 10 cm Länge, jene von *S. purpu-*

1) Gartenflora 1874, S. 353, Tafel 814.

2) Schon HANSTEIN (in Linnaea XXIX., p. 541) beschreibt die »corolla« von *Seemannia silvatica* als »glandulis fuscis ornata«.

3) Linnaea XXIX., p. 540—541.

4) Bulletin mensuel de la société Linnéenne de Paris I., p. 710.

5) Memoirs of the Torrey Botanical Club IV., p. 237.

6) Englers Bot. Jahrb. XXIX., Beiblatt Nr. 65, S. 13.

rascens Rusby sind 6—12 cm, die von *S. Regnelliana* 5—9 cm lang. Die letztere Art hat auch erheblich kleinere Blüten, deren Blumenkrone an der Spitze kaum verengt ist.

Diastema Benth.

32. **Diastema Eggersianum** Fritsch n. sp.

Herba tenera. Caulis basi excepta dense pubescens. Foliorum paria distantia. Petioli pubescentes. Folia tenuia lanceolato-elliptica acuta basi breviter cuneata grosse crenato-serrata supra pilis articulatis multis adspersa, subtus imprimis nervis pilosa. Flores in racemum laxum terminalem duplicem [1]) dispositi, rarius terminales solitarii. Pedicelli ex axillis bractearum minimarum subglabrarum oblongo-linearium orti, pilis articulatis vestiti, post anthesin horizontaliter patentes. Calycis hirsuti laciniae oblongo-triangulares acutae. Corolla calyce quadruplo longior, tubo subcylindrico in limbum subito dilatato infra glabro supra minute et sparse puberulo, lobis rotundatis expansis, alba, supra purpureo-maculata. Antherae in medio corollae tubo per paria connexae. Disci glandulae lineares valde elongatae fructum subaequantes. Stylus filiformis, corolla multo brevior, subglaber, in stigma clavatum bilobatum dilatatus. Capsula calycem aequans, bivalvis.

Planta cum floribus 1—2 dm alta. Foliorum petiolus ca. 1 cm longus, lamina 4—6 cm longa, 2—3 cm lata. Pedicelli ca. 15 mm longi. Calyx sub anthesi vix 3 mm, in fructu 4 mm longus. Corolla ca. 12 mm longa.

Ecuador: Prov. Manabi, prope Hacienda El Recreo (Eggers n. 15021. — 22. Aug. 1893, blühend und fruchtend).

Die neue Art steht offenbar dem mir unbekannten *Diastema racemiferum* Benth.[2]), welches gleichfalls in Ecuador wächst, sehr nahe. Da aber dieses sparrig verzweigte Stengel, stumpfe, eiförmige Blätter und fast kahle Kelche haben soll, kann ich die von Eggers gefundene Pflanze nicht mit jener Art identifizieren.

33. **Diastema longiflorum** Benth.[3]).

Columbia: Wächst an triefenden Felsen bei Inga, Cauca, 1400—1700 m (Lehmann n. 4744). »Stengel weichfleischig. Blätter gelbgrün mit rötlichen Adern. Blüten weiß, an der Basis der Segmente braunrot gefleckt. Blüht immer!«

Leider liegt mir kein Exemplar der Benthamschen Art zum Vergleiche vor. Nach der Originaldiagnose wäre die Pflanze »vix semipedalis«; das vorliegende Exemplar ist aber 4 dm hoch! Auch sind die Kelchzipfel nicht »ovatae« und auch nicht »foliaceae«, sondern ziemlich schmal; im übrigen stimmt aber die Originaldiagnose so vortrefflich, daß ich mich zur Aufstellung einer neuen Art nicht entschließen kann.

34. **Diastema galeopsis** Fritsch n. sp.

Herba elata simplex vel paulo ramosa, habitu *Galeopsidis* speciem

---

1) Unter »racemus duplex« (»Doppeltraube«) verstehe ich eine Traube mit gegenständigen Blüten. Velenovský (Vergl. Morphologie S. 788) nennt sie »gepaarte Traube«).

2) The Botany of the Voyage of H. M. S. Sulphur p. 132.

3) Plantae Hartwegianae p. 234.

referens. Caulis tenuis ascendens varie curvatus, pilis articulatis patentibus imprimis apicem versus vestitus inferne aphyllus. Folia opposita petiolata, ad caulis apicem approximata, petiolo pilis articulatis hispido, lamina elliptica breviter acuminata serrato-crenata, supra pilis sparsis brevibus vel in mediano crebrioribus longioribus obsita, subtus saepe rubentia imprimis in nervis pilosa. Flores in axillis foliorum summorum pedunculati, pedunculis tenuissimis sparse hispidis. Calycis hispidi laciniae foliaceae ellipticae. Corolla rubra calyce duplo longior extus pilis articulatis longis sparse obsita, lobis brevibus rotundatis maculatis. Genitalia inclusa.

Planta 2—3 dm alta. Foliorum petiolus ca. 1 cm longus, lamina 4—7 cm longa, 2—4 cm lata. Pedunculi vix 15 mm longi. Corolla ca. 15 mm longa.

Bolivia: Yungas (Bang n. 544, H. B., H. V.).

Leider ist das mir vorliegende Material zu spärlich, um eine genauere Untersuchung der Blüten zu ermöglichen. Trotzdem zweifle ich nicht, daß die Pflanze zu *Diastema* gehört, da sie im Habitus mehreren Arten dieser Gattung sehr ähnlich ist.

Die nächst verwandten Arten sind:

1) **Diastema comiferum** (DC.) Benth.

Syn.: *Achimenes comifera* DC. Prodr. VII., p. 536 (1839).

Trevirana discolor Poeppig et Endlicher, Nova genera III., p. 8 (1845).

Trevirana conifera D. Dietrich, Syn. plant. III., p. 568 (see »Index Kew.«).

Diastema comiferum Benth. in Walpers Repert. VI., p. 403 (1846—47)[1].

Diastema discolor »Benth.« apud Hanstein in Linn. XXVII., p. 718—719 (1854).

Mir liegen die Originalexemplare Poeppigs (n. 1628) aus dem H. V. vor. Die Pflanze ist von *D. galeopsis* vorzugsweise durch stumpfe Blätter und eine andere Gestalt der Blumenkrone verschieden.

2) **Diastema parviflorum** (Rusby) Fritsch.

Syn.: *Isoloma parviflora* Rusby in Mem. of the Torrey Botan. Club VI., p. 97 (1896).

Mir liegt ein Originalexemplar (Bang n. 1565) aus dem H. B. vor. Die Pflanze wird von Rusby l. c. als »very similar to, if not the same as, no. 544 previously[2]) enumerated, with doubt, as a *Besleria*« bezeichnet. Bangs n. 544 ist aber die oben beschriebene neue Art *Diastema galeopsis*. Sie unterscheidet sich von *D. parviflorum* durch viel schwächere und kürzere Behaarung, weniger scharfe Serratur der Blätter und bedeutend größere Blüten.

Ich muß noch kurz begründen, warum ich *Isoloma parviflora* Rusby zu *Diastema* stelle. Eine Nachuntersuchung des Blütenbaues ist ganz unmöglich, weil mir nur ein einziges Individuum ohne gut erhaltene Blüten vorliegt. Aber schon der gesamte Habitus verweist auf *Diastema*, während die Pflanze unter *Kohleria* ganz isoliert stehen würde. Der Diskus besteht nach Rusby aus acht kugeligen Drüsen, von welchen sechs in drei Paare vereinigt sind; besser ausgedrückt, sind die normalen fünf Drüsen vorhanden, von welchen drei zweilappig sind. Die kugelige Gestalt der Drüsen ist allerdings bei *Diastema* ungewöhnlich, bildet aber für sich allein wohl keinen zureichenden Grund zur Einreihung dieser Art in die Gattung *Koehleria*.

---

1) Dort steht Benth. »l. c.«; aber Bentham hatte in »The botany of . . . Sulphur« p. 132 es nur als möglich bezeichnet, daß *Achimenes comifera* DC. zur Gattung *Diastema* gehöre.

2) Memoirs of the Torrey Botan. Club IV., p. 241 (1895).

35. Diastema Sodiroanum Fritsch n. sp.

Caulis ramosus, minute puberulus, repens et undique radicans. Folia ad apices ramorum approximata, petiolata, ovato-oblonga, acuta, grosse crenato-serrata, tenuia, supra glabra, subtus pallidiora minute puberula. Pedicelli axillares, bracteolati, flore breviores, subglabri. Receptaculum sparse minute puberulum, post anthesin turbinato-elongatum. Calycis laciniae oblongae obtusae porrectae subglabrae. Corolla angusta subglabra, tubo vix ampliato, limbo obliquo, lobis inaequalibus rotundatis brevibus. Genitalia inclusa. Disci glandulae elongatae.

Caules ad 2 dm longi. Foliorum petiolus 1—1,5 cm longus, lamina 4—6 cm longa, 2—3,5 cm lata. Calycis laciniae 4 mm longae. Corolla fere 1,5 cm longa.

Ecuador: In silvis tropicis et subtropicis ad stillicidia (Sodiro n. 119/4).

Verwandt mit *Diastema latiflorum* Rusby (Mem. Torrey Club VI., p. 96). Die mir vorliegenden Originalexemplare[1]) weichen durch die stumpfe doppelte Kerbung des Blattrandes, zerstreute Behaarung der Blattoberseite, fast vollständige Kahlheit der Blattunterseite, breitere, mehr laubige Kelchzipfel usw. deutlich ab. Die Blumenkrone, welche mir nicht vorliegt, ist bei *Diastema latiflorum* relativ kurz trichterig-glockig, bei *D. Sodiroanum* aber schmalröhrig.

36. Diastema villosum Fritsch n. sp.

Caulis basi repens et stolones subfiliformes valde elongatos pubescentes foliis minimis squamaeformibus subherbaceis valde distantibus praeditos edens, supra rufo-villosus. Folia magna, petiolis longis villosis suffulta, oblique ovata acuta grosse crenata, supra albido-maculata sparse hispida, subtus purpureo-variegata nervis rufo-hispidis reticulata. Pedicelli elongati in axillis foliorum superiorum vel solitarii vel corymbosi (pedunculo communi brevi insidentes), pilis rufis longis multicellularibus dense vestiti. Calycis rufo-villosi laciniae oblongae obtusae. Corolla in calyce obliqua rubra sensim ampliata extus sericeo-hispida, lobis inaequalibus elongato-rotundatis. Stamina inclusa. Stylus elongatus, vix filiformis, puberulus.

Foliorum petiolus 1—4 cm longus, lamina 3—9 cm longa, 2—6 cm lata Pedicelli 2—4 cm longi. Calyx ca. 5 mm longus. Corolla ca. 17 mm longa.

Ecuador: ohne nähere Standortsangabe (Jameson, H. V.); Quito, 1000′ (Karsten, H. V.); in silvis tropicis et subtropicis locis opacis udis prope Guotea (Sodiro n. 119/2); prope Sto. Domingo (Sodiro n. 119/3); ad rupes stillicidiis manantes regionis calidioris, S. Nicol., Napo (Sodiro n. 119/7; eine etwas kompaktere Form).

Die nächst verwandte Art ist

Diastema hispidum (DC.) Fritsch.

Syn.: *Episcia hispida* DC. Prodr. VII., p. 547 (1839).

Trevirana mollis Poepp. et Endl., Nova genera III., p. 9, tab. 207, fig. 10—11 (1845).

Diastema molle Benth. in Walpers Repert. VI., p. 403 (1846—47).

---

1) Bang n. 1728, H. B.

Nach den mir vorliegenden Originalexemplaren (Poeppig n. 1031, H. V.) sind bei *Diastema hispidum* die Blüten viel kürzer gestielt, ferner ist die Korolle außen mehr zottig, ihre Röhre länger und wenig erweitert, ihre Lappen deutlich zweifarbig (weiß und violett), während sie bei *Diastema villosum* anscheinend einfarbig rot sind. Endlich ist bei *D. hispidum* die ganze Pflanze zarter und kleiner, die Blätter sind dünner und oberseits mit längeren, viel weicheren Haaren bekleidet. Bisher ist *D. hispidum* nur aus Peru, *D. villosum* aber nur aus Ecuador bekannt.

37. **Diastema anisophyllum** Fritsch n. sp.

Caulis repens, elongatus, flexuosus, ramosus, parte inferiore undique radicans, superiore erectus foliosus et florifer, pilis articulatis ferrugineis patentibus villoso-hirsutus. Folia opposita, valde inaequalia, brevissime petiolata, petiolo ferrugineo-villoso, lamina majorum oblique ovato-elliptica acuminata, minorum rotundata, grosse crenata, supra obscure viridis setulis numerosis hirto-aspera, subtus purpurea praecipue in nervis pilosa foveolata. Flores in axillis foliorum majorum solitarii, pedicellis ferrugineo-hispidis primum brevibus, dein elongatis lati. Receptaculum ferrugineo-hispidissimum. Calycis laciniae ovato-oblongae obtusae serrulatae persistentes. Corolla flammea, tubo pilis articulatis coccineis dense villoso, lobis glabris rotundatis. Disci glandulae 5, quarum 4 latiores. Stigma bilobum. Capsula bivalvis, vix rostrata.

Folia majora 6—9 cm longa, 3—4 cm lata, minora 1—2 cm diam. Pedicelli fructiferi 1,5—3 cm longi. Capsula ca. 1 cm longa.

Columbia: An Bäumen in dichten Wäldern über Los Arcos und Piedra Ancha, Westgehänge der Westanden von Tuquerres, 1600—2200 m (Lehmann n. 5843. — Blüht im Juni und Juli).

Leider liegt keine entwickelte Korolle vor[1]), sondern nur Knospen und aufgesprungene Kapseln. Die dicken Diskusdrüsen und die großen Antheren, sowie die zottige, glühend rote Blumenkrone erinnern an die Gattung *Kohleria*; der ganze Habitus verweist aber die Pflanze in die Gattung *Diastema*, wo sie sich namentlich *Diastema hispidum* (DC.) Fritsch und noch mehr *D. villosum* Fritsch enge anschließt. Sehr auffällig ist die in der Gattung *Diastema* sonst nie so stark ausgeprägte Anisophyllie.

37a. **Diastema anisophyllum** Fritsch var. **quitense** nov. var.

Differt a typo indumento vix patente, foliis subtus viridibus, minoribus acuminatis, calycis laciniis vix serrulatis, corollae tubo extus pilis albidis vestito.

Ecuador: Quito (Jameson, H. V.).

Die Pflanze, von der nur ein kaum 2 dm langes Stengelstück vorliegt, stimmt im Habitus und in den meisten Merkmalen so vollkommen mit der oben beschriebenen aus dem benachbarten Kolumbien[2]) überein, daß ich trotz der oben angeführten abweichenden Merkmale nicht zweifeln kann, daß sie zu derselben Art oder doch mindestens zu demselben Formenkreise gehört. Die einzige entfaltete Korolle ist aus kurzer, röhriger Basis rasch glockig erweitert, hat einen kurzen Saum, ist an der Rückenlinie gemessen 1,5 cm, an der Bauchlinie gemessen 2 cm lang, während der schiefe Saum etwas mehr als 1 cm weit ist.

---

1) Nur von der unten beschriebenen Varietät *quitense*.

2) Tuquerres liegt ganz in der Nähe der Nordgrenze von Ecuador.

38. **Diastema pictum** Regel[1]).

Columbia: »Ebene« (LEHMANN n. 2756. — Juli 1884). — Wächst an nassen Felsen um Las Juntas del Dagua, Westanden von Cali, 200—500 m. Blüht immer!« (LEHMANN n. 7900. — Juli 1893).

Auf der Etikette von n. 7900 bemerkt LEHMANN: »Stengel bis 30 cm lang, dünn, leicht behaart. Blätter von weicher, krautiger Textur, oben rötlich-gelbgrün, unten rötlich mit stark hervortretenden Nerven, beiderseits behaart. Blüten weiß, in der Röhre rot und mit je einem roten Flecken auf den Saumblättchen.«

Herr Geheimrat A. FISCHER VON WALDHEIM hatte die Liebenswürdigkeit, mir die REGELschen Originalexemplare von *Diastema pictum* aus dem St. Petersburger Herbarium leihweise zu überlassen. Ich konnte die vollkommene Identität der Pflanze mit LEHMANNS n. 2756 konstatieren; nur fehlt an dem REGELschen Exemplar die Rotfärbung der Blattunterseite, was leicht erklärlich ist, da es sich um eine kultivierte Pflanze handelt. Die Blüten sind bei dem REGELschen Exemplar nur 14—16 mm, bei LEHMANNS n. 2756 aber nahezu 2 cm lang. Bei der durch gedrungenen Habitus ausgezeichneten n. 7900 von LEHMANN sind aber die Blüten nicht größer als jene des REGELschen Originalexemplars.

Aus dem St. Petersburger Herbar erhielt ich auch von einer zweiten von REGEL beschriebenen Art, *D. Lehmanni*[2]), ein Originalexemplar. Diese Pflanze ist dem *D. pictum* so überaus ähnlich, daß mir ihre spezifische Selbständigkeit sehr zweifelhaft ist. Das Originalexemplar von *D. Lehmanni* unterscheidet sich von jenem des *D. pictum* nur durch relativ schwächere und kürzere Behaarung, einzeln stehende Blüten, schwächer behaarte Kelche mit am Rande auffallend langwimperigen Zipfeln, kürzere und relativ breitere Blätter mit etwas schärferer Serratur. Die Blütenfarbe ist an dem Exemplar von *D. Lehmanni* leider nicht mehr zu erkennen. Merkwürdig ist, daß REGEL die beiden Arten kurz hintereinander (1888 und 1889) beschrieb, ohne sie miteinander zu vergleichen.

Der »Index Kewensis« verzeichnet (p. 747) ein »*Diastema pictum* Benth. ex Walp. Ann. I. 472« aus Guatemala und ein »*Diastema pictum* Regel in Flora XXXI (1848) 250 = *Isoloma pictum*«. Ein »*Diastema pictum* Benth.« existiert jedoch überhaupt nicht. An der zitierten Stelle von WALPERS »Annales« findet sich ein Auszug aus REGELS »Dispositio generum Gesnerearum«[3]), wo es heißt: »*Diastema* Benth. Corolla obliqua adnata, postica vix gibba. — *D. ochroleuca* et *picta* (*Achimenes* Auct.)«. In den Publikationen von BENTHAM ist nirgends ein *D. pictum* zu finden. Wohl aber hat REGEL l. c. die von BENTHAM[4]) als *Achimenes picta* beschriebene Pflanze zu *Diastema* gestellt. Nachdem aber diese Pflanze zur Gattung *Kohleria* gehört — es ist *Kohleria bogotensis* (Nichols.) Fritsch[5]) = *Tydaea picta* (Benth.) Dcn. —, ist ihre Bezeichnung als »*Diastema pictum* Reg.« längst gegenstandslos geworden, so daß REGEL das Recht hatte, später eine echte *Diastema*-Art unter demselben Artnamen zu beschreiben. Es liegt somit trotz des älteren Homonyms kein Grund vor, den Namen *Diastema pictum* Reg. vom Jahre 1888 nicht anzuerkennen.

39. **Diastema affine** Fritsch n. sp.

Caulis repens, divaricato-ramosus apicem versus villoso-pubescens.

---

1) Gartenflora XXXVII. (1888) S. 240.

2) Acta horti Petropolitani X., p. 695 (1889).

3) Index semin. in horto Turic. anno 1847 collect. p. 4 adn. Näheres findet man in der »Flora« 1848, p. 241 ff.

4) Botanical Magazine tab. 4126 (1844).

5) Natürl. Pflanzenfam. IV. 3b, S. 178. Vgl. unten S. 413.

Foliorum paria distantia. Petioli dense villoso-pubescentes, viscidi. Folia ovato-elliptica subacuta basi contracta grosse crenato-serrata serraturis hinc inde iterum serrulatis, supra hispida, subtus purpurea et in nervis hispidula. Flores in axillis foliorum solitarii, rarius bini, longe pedicellati. Pedicelli sparse hispidi, fructiferi subglabri. Calycis villoso-hispidi laciniae lineari-lanceolatae subacutae, fructum bivalvem superantes. [Corolla deest.] Disci glandulae lineares.

Foliorum petiolus ca. 1 cm longus, lamina 2—4 mm longa, 15—25 mm lata. Pedicelli vix 3 cm longi. Calyx primum 4 mm, demum 6 mm longus.

Ecuador: in silvis tropicis opacis udis (Sodiro n. 119/12).

Unter den im Wiener Herbarium vorliegenden *Diastema*-Arten ist nur *D. divaricatum* (Poepp. et Endl.) Benth. (Poeppig n. 1629) der neuen Art etwas ähnlich. Aber die Blätter des *D. divaricatum* sind viel zarter und dünner, stumpfer gekerbt und oberseits dicht kurzhaarig. Auch der Habitus ist (in bezug auf Größe und Verzweigung) ein anderer. Da die Diagnosen aller anderen *Diastema*-Arten weit verschiedene Merkmale angeben, so konnte ich auch ohne Korolle die vorliegende Pflanze als neue Art beschreiben.

Kohleria Regel.

Da von den englischen und manchen anderen Autoren für diese Gattung immer noch der Gattungsname *Isoloma* (Benth.) Decn. gebraucht wird[1]), so halte ich es für zweckmäßig, die von mir im Jahre 1893[2]) vorgenommene Voranstellung des Namens *Kohleria* Regel noch ausführlicher zu begründen, als ich dies schon bei früherer Gelegenheit[3]) getan habe. Die hierher gehörigen Arten wurden bis 1848 allgemein zu »*Gesneria* L.«, richtiger *Gesnera* Mart.[4]), gerechnet. Bentham hatte zwar schon 1846[5]) innerhalb der Gattung *Gesneria* zwei Sektionen unterschieden, von welchen die erste mit dem Namen »*Isoloma*« sich mit unserer Gattung fast genau deckt[6]), aber Sektionsnamen haben nach dem Artikel 49 der Wiener Nomenklaturregeln keine Priorität vor Gattungsnamen, wenn die betreffende Sektion später als eigene Gattung aufgefaßt wird.

Im Jahre 1848 erschienen nun zwei Arbeiten, welche die Zerlegung der Gattung *Gesnera* im Sinne von Martius zum Gegenstande hatten, die eine von Regel[7]), die andere von Decaisne[8]). Da die Regelsche Abhandlung

1) Bentham et Hooker, Genera plantarum II., p. 1001; Rusby in Memoirs of the Torrey Botanical Club VI., p. 97 u. a. a. O.; »Index Kewensis« samt Supplementen; O. Kuntze, Revisio generum III. II., p. 108.

2) Engler-Prantl, Die »Natürl. Pflanzenfamilien« IV. 3b, S. 177.

3) Bihang till K. Svenska Vet.-Akad. Handlingar, Bd. 24, Afd. III, No. 5, p. 21.

4) Vgl. O. Kuntze, Revisio generum II., p. 473—474.

5) Plantae Hartwegianae, p. 230.

6) Von der zweiten Sektion Benthams, »*Corytholoma*«, spreche ich weiter unten bei *Rechsteineria* Regel.

7) Über die Gattungen der Gesnereen. Flora XXXI., p. 241—252. Vorläufige Mitteilung schon im »Index seminum in horto botanico turicensi anno 1847 collectorum«.

8) Revue horticole, 3. sér. II., p. 461—469.

im April 1848, die Decaisnesche aber erst im Dezember 1848 erschien, hat Regel unbedingt die Priorität. Regel zerlegte die Gattung *Gesnera* Mart. (non Linné!) in fünf Gattungen, von welchen eine den Namen *Gesnera* »Linn.« behält, während die vier von Regel neu aufgestellten Gattungen *Rechsteineria*, *Moussonia*, *Naegelia* und *Kohleria* heißen. Für uns kommen hier nur die Namen *Moussonia* und *Kohleria* in Betracht, weil die anderen Regelschen Gattungen durchweg nur Arten enthalten, die nicht zu unserer in Rede stehenden Gattung gehören.

Moussonia Regel wird durch das »stigma capitatum« und einen »annulus perigynus« charakterisiert; als Typus der Gattung wird *Gesnera elongata* bezeichnet. Hingegen werden der Gattung *Kohleria* Regel ein »stigma bilobum« und »glandulae hypogynae 5« zugeschrieben; als Typus wird *Gesneria hirsuta* H.B.K. genannt, ferner werden noch *Gesneria triflora* Hook. und *G. hondensis* H.B.K. erwähnt. Da alle diese Arten in unsere Gattung gehören, so ist es klar, daß nur einer der beiden Gattungsnamen *Moussonia* und *Kohleria* gültig sein kann, und es entsteht nun die Frage, welcher der beiden gleichzeitig veröffentlichten Namen vorzuziehen ist.

Nach Art. 46 der Wiener Nomenklaturregeln trifft die Auswahl zwischen Namen gleichen Datums der Autor, welcher die Vereinigung der mit diesen Namen bezeichneten Gruppen vornimmt. Wir haben also zu untersuchen, wo *Moussonia* und *Kohleria* nach der Publikation von Regel zuerst als Angehörige derselben Gattung betrachtet werden. Da nun Hanstein in seinen Arbeiten über Gesneriaceen *Moussonia* durchweg als eigene Gattung behandelt, ebenso auch Örsted[1]) und andere Autoren, so finden wir meines Wissens die Einziehung der Gattung *Moussonia* erst im Jahre 1876 bei Bentham und Hooker, Genera plantarum (II., p. 1002). Diese Autoren wenden aber weder den Gattungsnamen *Moussonia*, noch den Gattungsnamen *Kohleria* an, sondern nennen die Gattung »*Isoloma* Benth.«. *Isoloma* wurde aber, wie schon oben erwähnt, von Bentham 1846 nicht als Gattung, sondern nur als Sektion von *Gesnera* aufgestellt und erst im Dezember 1848 (also nach der Publikation von Regel) von Decaisne l. c. p. 465 zur Gattung erhoben.

Der Umstand, daß das überall in erster Linie benützte Werk von Bentham und Hooker den Namen *Isoloma* verwendete, bewirkte, daß die Gattungsnamen *Kohleria* und *Moussonia* von 1876 an zunächst gar nicht mehr verwendet wurden, sondern überall nur der Name *Isoloma*. So registriert beispielsweise Hemsley in der »Biologia centrali-americana« die von Hanstein unter *Moussonia* aufgeführten zentralamerikanischen Gesneriaceen unter dem Gattungsnamen *Isoloma*[2]).

---

1) *Gesneraceae* centroamericanae p. 32.

2) Godman and Salvin, Biologia centrali-americana. Botany II., p. 478.

So stand die Sachlage, als ich an die Bearbeitung der Gesneriaceen für die »Natürl. Pflanzenfamilien« schritt. Damals waren noch die De Candolleschen Nomenklaturregeln vom Jahre 1867 gültig, nach deren Artikel 58 der Sektionsname *Isoloma* Benth. (1846) die Priorität vor den Gattungsnamen *Moussonia* Regel und *Kohleria* Regel (1848) hatte. Trotzdem verwarf ich den Namen *Isoloma*, weil Smith schon mehrere Jahre früher eine Farngattung *Isoloma* aufgestellt hatte[1]). Ich hatte daher nur die Wahl zwischen den Namen *Moussonia* und *Kohleria*. Für *Moussonia* könnte nur event. die sogenannte »Platzpriorität« geltend gemacht werden, weil diese Gattung von Regel l. c. S. 245 genannt und S. 248 beschrieben ist, während *Kohleria* erst S. 246 genannt und S. 250 beschrieben ist. Diese »Platzpriorität« ist aber weder in den alten noch in den neuen Nomenklaturregeln begründet und hat wohl auch tatsächlich keinen Sinn, weil ja doch der betreffende Druckbogen als Ganzes die Druckerei verläßt und daher die einzelnen Seiten derselben Nummer einer Zeitschrift (in diesem Falle Nr. 15 der »Flora« vom Jahre 1848) unbedingt als gleichzeitig veröffentlicht angesehen werden müssen.

Die Wahl zwischen den Namen *Moussonia* und *Kohleria* konnte mir nicht schwer fallen. Die Diagnose von *Moussonia* ist ungenau, weil der »annulus perigynus« derart gelappt ist, daß in der Regel deutlich fünf Diskusdrüsen unterscheidbar sind[2]). Jedenfalls aber entsprechen die allermeisten Arten der Gattung genau der Angabe bei *Kohleria*: »glandulae perigynae 5«. Ebenso ist die Narbe bei den meisten Arten zweilappig und nur bei wenigen (eben bei der Sektion *Moussonia*) kopfig, so daß die Gattungsdiagnose von *Kohleria* auf die meisten Arten paßt, die von *Moussonia* aber nur auf wenige. Noch gewichtiger erscheint mir der Umstand, daß Regel bei der Gattung *Moussonia* als Typus »*Gesnera elongata*« erwähnt, eine Pflanze, welche der Gattungsdiagnose von *Moussonia* gar nicht entspricht. Es lag nämlich eine Verwechslung zwischen *Gesnera elongata* H.B.K. und *G. Deppeana* Cham. et Schldl. vor, die Hanstein später aufgeklärt hat[3]). Andere Arten führt Regel bei der Gattung *Moussonia* nicht an, während er bei *Kohleria* drei typische Arten unserer Gattung namhaft macht. Es war also wohl selbstverständlich, daß ich den Namen *Kohleria* dem auf eine falsch bestimmte Art begründeten Namen *Moussonia* vorzog[4]).

1) Vergl. Pfeiffer, Nomenclator botanicus I., p. 1769.

2) In der erwähnten vorläufigen Mitteilung steht allerdings: »Annulus hypogynus crassus sinuosus«.

3) Linnaea XXIX., p. 575.

4) Nebenbei bemerkt, entspricht die Wahl des Namens *Kohleria* auch der Empfehlung XXVI der neuen Nomenklaturregeln, namentlich deren Punkt 2, der von der Artenzahl spricht. Zur Sektion *Moussonia* gehörten von den 1893 bekannten *Kohleria*-Arten (ungefähr 50) nur 8.

An die von mir 1893 vorgenommene Entscheidung sind nun nach dem schon früher zitierten Artikel 46 der neuen Nomenklaturregeln alle späteren Autoren gebunden, so daß jede weitere Erörterung überflüssig wird.

40. **Kohleria bogotensis** (Nichols.) Fritsch.

Syn.: *Achimenes picta* Benth. in Hook. Bot. Magaz. tab. 4126 (1844); non *Kohleria picta* Hanst.[1]).

Diastema picta Regel, Index sem. hort. Turic. 1847 et in Flora XXXI., p. 250 (1848), non in Gartenflora XXXVII. (1888)[2]).

Tydaea picta Decaisne in Revue horticole 1848, p. 468.

Giesleria (*picta*)[3]) Regel, Index sem. hort. Turic. 1848 et in Flora XXXII., p. 182 (1849).

Isoloma bogotense Nicholson, The illustrated dictionary of gardening Vol. II (1886).

Kohleria bogotensis Fritsch in »Natürl. Pflanzenfam.« IV. 3b, S. 178 (1893).

Columbia: De Honda á Bogotá (Stübel n. 90c. — März 1868).

Der älteste Speziesname »*picta*«, welcher in der von Decaisne gebildeten Kombination »*Tydaea picta*« für diese beliebte Warmhauspflanze allgemein üblich ist, konnte nicht beibehalten werden, weil Hanstein die Bezeichnung *Kohleria picta* für eine Art der Sektion *Cryptoloma* angewendet hat (s. Fußnote 1).

41. **Kohleria amabilis** (Planch. et Lind.) Fritsch.

Syn.: *Tydaea amabilis* Planch. et Lind. in Lind. Cat. hort. 1855 et in Flore des Serres X., p. 237, tab. 1070 (1855); Hanst. in Linn. XXVII., p. 722—723 (1856).

Columbia: Limbo, 800 m (Triana).

Die von Triana gesammelte Pflanze war seinerzeit die Veranlassung der Aufstellung und Beschreibung von *Tydaea amabilis* Planch. et Lind. Ich wollte die Gelegenheit nur benützen, die Nomenklatur der Art richtigzustellen.

42. **Kohleria ferruginea** Fritsch.

Syn.: *Tydaea Warscewiczii* Regel in Gartenflora III., p. 793, tab. 79 (1854); non *Kohleria Warscewiczii* Hanst.

Columbia: Prov. de Choco, Juntas del Dayna, 1500 m (Triana n. 2534, H. B. et H. V.). — An Erdabbrüchen bei San Pablo, Westcordilleren der Provinz Pasto, 1400 m (Lehmann n. 120. — 19. Juli 1879,

---

1) **Kohleria picta** (Hook.) Hanst.

Syn.: *Gesneria picta* Hook. Botan. Magaz. tab. 4431 (1849).

Isoloma pictum Planchon in Flore des Serres VI., p. 165, tab. 586 (1850—51).

I. picta Regel in Gartenflora III., p. 110 (1854).

Cryptoloma pictum Hanstein in Linnaea XXIX., p. 536 (1857—58).

Brachyloma pictum Oersted, Gesneraceae centroamericanae p. 30 (1858).

Kohleria picta Hanst. in Linn. XXXIV., p. 442 (1865—66).

2) Vgl. oben S. 409.

3) Das Binom »*Giesleria picta*« kommt bei Regel nicht vor. Er sagt nur, daß *Achimenes picta* den Typus der Gattung bildet.

H. V.). »Blumen glühend dunkelsammetrot mit dunkleren Streifen und Flecken.« — In dunklen, feuchten Wäldern um Ricaurte (?) und Pususquer, West-Anden von Tuquerres, 1000—1500 m (Lehmann n. 5845, H. B.). »Stengel bis 50 cm hoch, federkieldick, befilzt; Blätter oberseits rauh, bräunlich dunkelgrün, zuweilen mit grauer Zone. Blüten glühend rot mit braungeflecktem Saum. Blüht im Juni und Juli.«

Bei der Untersuchung einer Blüte fand ich zu meiner Überraschung nicht fünf freie Diskusdrüsen, sondern nur drei, von welchen die mittlere allein stark entwickelt, die beiden seitlichen aber fast bis zur Grenze der Wahrnehmbarkeit verkümmert waren. Von den beiden der Gattungsdiagnose nach zu erwartenden Diskusdrüsen der Vorderseite war keine Spur zu entdecken. Es ist interessant, daß diese einseitige Entwicklung des Diskus, welche für die *Columneae* charakteristisch ist und auch bei den *Sinningieae* häufig vorkommt, nun auch bei einer Art aus der Gruppe der *Kohlerieae* in Erscheinung tritt.

Die Art mußte einen neuen Namen erhalten, weil der Speziesname *Warscewiczii* in der Gattung *Kohleria* schon vergeben ist [1]).

43. **Kohleria (§ Sciadocalyx) violacea** Fritsch n. sp.

Caulis altus, crassus, pilis albis vel roseis articulatis villoso-tomentosus. Folia terna magna, longe petiolata, petiolo villoso-tomentoso, lamina lanceolato-elliptica acuminata in petiolum attenuata margine roseo dense crenulata, supra obscure rubro-virente setulis densis asperula, subtus canovirente pilis longis appressis densissime sericeo-lanata. Pedunculi in axillis foliorum summorum orti, plerumque corymbose-partiti, pauciflori, villosi. Pedicelli pedunculis similes. Calycis pilis albis vel roseis villosi laciniae latae, rotundato-triangulares expansae vel reflexae (marginibus revolutis), hinc inde serratae. Corolla calyce multoties longior ex basi angusta glabra valde dilatata faucem versus paulo contracta, extus roseo-violacea dense villosa, intus flavovirens maculis brunneis notata; lobi rotundati reflexi. Antherae connexae vix exsertae. Staminodium anthera rudimentaria praeditum. Discus duplex externus annularis hinc inde crenatus, internus e glandulis quinque crassis constans. Ovarium apice villoso-hispidum; stylus hispidulus; stigma dilatatum, bifidum.

Caulis usque ad 15 dm altus. Foliorum petiolus 1—4 cm longus, lamina 10—15 cm longa, 3—6 cm lata. Calycis laciniae ca. 6 mm longae et latae. Corolla 3 cm excedens. Staminodium vix 3 mm longum.

Columbia: An feuchten, schotterigen Erdwänden, meist an schattigen Orten um Popayán, 1700—2500 m, blüht von Januar bis April (Lehmann n. 4495).

Die Art ist der zuerst beschriebenen aus dieser Sektion, *Kohleria Warscewiczii* (Reg.) Hanst. nahe verwandt, aber von ihr durch die langen, schmalen, zu 3 stehenden

---

1) **Kohleria Warscewiczii** (Regel) Hanst.
Syn.: *Sciadocalyx Warszewiczii* Regel in Gartenflora II., p. 257, tab. 61 (1853).
Gesneria Regeliana Warscew. mscr. sec. Planchon in Flore des Serres IX., p. 213 (1853—54).
Kohleria Warszewiczii Hanst. in Linnaea XXXIV., p. 441 (1865—66).

Blätter gut verschieden (abgesehen von der Blütenfarbe). Noch näher steht die neue Art der später beschriebenen *Kohleria digitaliflora* (Linden et André) Fritsch[1]), so daß ich nicht vollkommen überzeugt bin, ob sie nicht doch mit dieser habituell jedenfalls sehr ähnlichen Pflanze identisch ist. Folgende Gründe bestimmten mich zur Abtrennung: 1. Bei *Kohleria digitaliflora* sind die Blätter (laut Originalbeschreibung, Originalabbildung und an allen mir vorgelegenen, aus Gärten stammenden Herbarexemplaren) gegenständig, bei *Kohleria violacea* stehen sie an allen Knoten der zwei von Lehmann gesammelten Stengel zu dreien. 2. Nach der Originalabbildung ist die Röhre der Blumenkrone bei *Kohleria digitaliflora* weiß und nur am Rücken rotviolett überlaufen, was auch an den Blüten einiger Herbarexemplare deutlich zu sehen ist. Bei *Kohleria violacea* ist die Blumenkrone nach Lehmann »außen violett oder magentarosa«. 3. Der Diskus wird von Linden und André l. c. in der Diagnose als »annulus glandulosus 5-crenatus« und in der französischen Beschreibung als »anneau glanduleux bien entier, 5-crenelé« beschrieben[2]). Ich fand bei *Kohleria violacea* einen doppelten Diskus: außen einen etwas gekerbten Ring und innen 5 dicke Diskusdrüsen. Diese drei voneinander ganz unabhängigen Merkmale dürften wohl die Abtrennung der *Kohleria violacea* rechtfertigen.

Auch manchen Arten der Sektion *Isoloma*, z. B. *Kohleria lanigera* Fritsch, ist die eben beschriebene neue Art ähnlich, aber durch die für die Sektion *Sciadocalyx* charakteristische Kelchgestalt und auch durch die mehr bauchige Blumenkrone mit größeren Zipfeln und deren andere Färbung ist sie von diesen gut zu unterscheiden.

44. **Kohleria spicata** (H. B. K.) Oersted.

Syn. *Gesneria spicata* H. B. K. Nov. gen., II., p. 393 tab. 188 (1817).

Isoloma spicata Decaisne in Revue horticole 1848, p. 465.

Kohleria Wageneri Regel Selectus seminum hort. Turic. 1853 et in Gartenflora III., p. 347, tab. 103 (1854).

Kohleria spicata Oersted Gesn. centroamer. p. 27 (1858).

Costa Rica: Siquirres, Llanuras de Santa Clara, 200 m (J. D. Smith n. 6704), sub nomine »*Isoloma Wageneri* Benth. et Hook.«.

Columbia: Ibagué[3]), Prov. de Mariquito, 1400 m (Triana n. 2517). — An steilen Berghalden um Popayán, 1600—2300 m; blüht vom Februar bis April (Lehmann n. 5839). »Stengel bis 50 cm hoch, federkieldick, filzig behaart. Blätter dick, krautig, rötlich-graugrün, oben rauh, unten mit weichem Filz bekleidet. Blüten scharlachrot«.

Die Sektion *Eukohleria*[4]) umfaßt einen schwer zu entwirrenden Formenkreis. Die zuerst beschriebene Art ist *Kohleria spicata* (H. B. K.) Oersted. Außer dieser führt

---

1) **Kohleria digitaliflora** (Linden et André) Fritsch.

Syn. *Sciadocalyx digitalaeflora* Linden et André in Illustr. hortic. XVII., p. 95 tab. 17 (1870).

Kohleria digitaliflora Fritsch in Natürl. Pflanzenfam. IV 3b., S. 178 (1893).

2) Merkwürdigerweise beschreiben die Autoren die Korolle der *Kohleria digitaliflora* als »portant intérieurement une glande unique oblonge à la base«, bezw. »basi glandulam unicam intime ferens«, was im Zusammenhalt mit dem »annulus glandulosus 5-crenatus« zunächst unverständlich erscheint. Offenbar ist aber diese »glandula« nichts anderes als das mediane Staminodium!

3) Locus classicus!

4) Fritsch in Natürl. Pflanzenfam. IV 3b, S. 178 (1893). Als Subgenus schon bei Hanstein in Linnaea XXXIV., p. 441 (1865—66).

Hanstein[1]) noch 11 Arten (darunter eine »*incertae sedis*«) auf, von denen aber kaum mehr als 5—6 haltbar sein dürften. Eine Einteilung der Sektion in Untersektionen, wie sie Hanstein l. c. versucht hat, scheint mir ganz undurchführbar, weil alle Arten untereinander nahe verwandt sind.

Auf Grund von Herbarmaterial eine Anzahl von Arten mit *Kohleria spicata* zu vereinigen, möchte ich aber vorläufig doch unterlassen, weil die Arten oft nach lebendem Material beschrieben wurden und nach den vorhandenen Abbildungen[2]) auch in der Färbung und Zeichnung der Blüten Unterschiede aufweisen. Nur *Kohleria Wageneri* Regel glaube ich ohne Bedenken mit *Kohleria spicata* (H. B. K.) Oersted identifizieren zu können und gebe in den folgenden Zeilen die Begründung für diesen Vorgang.

Vor allem muß betont werden, daß Regel, als er seine *Kohleria Wageneri* beschrieb, die *Kohleria spicata* überhaupt nicht kannte. Regel hatte die von ihm zuerst auf Grund des Typus *Gesneria hirsuta* H. B. K. aufgestellte Gattung *Kohleria*[3]) später mit Rücksicht auf *Isoloma* (Benth.) Decaisne zurückgezogen und den Namen *Kohleria* einer seiner Meinung nach neuen Gattung beigelegt[4]), welche mit unserer Sektion *Eukohleria* zusammenfällt. Hätte er *Gesneria spicata* H. B. K. gekannt, so hätte er diese zu seiner neuen Gattung *Kohleria* stellen müssen; er tat das aber nicht, sondern führte sie unter dem Namen *Isoloma spicata* Decaisne auf und erklärte die mit ihr sehr nahe verwandte *Gesneria ignorata* Knth. et Bouché als »die einzige bis jetzt bekannte Art«[6]) der neuen Gattung *Kohleria*.

1853—1854 beschrieb nun Regel seine *Kohleria Wageneri*. Die im Samenkatalog des botanischen Gartens in Zürich publizierte kurze Diagnose, deren Kenntnis ich der Güte des Herrn Prof. Dr. Hans Schinz verdanke, enthält kein einziges Wort, welches nicht auch auf *Kohleria spicata* passen würde. Regel führt neben der neuen Art noch *Kohleria ignorata* (Kunth et Bouché) Regel, *Kohleria guazumaefolia* (Benth.) Regel[5]) und *Kohleria Seemanni* (Hook.) Hanst.[6]) als Arten der Gattung an, ohne *Gesneria spicata* H. B. K. auch nur mit einem Wort zu erwähnen.

Vergleicht man die Originalabbildungen der beiden angeblich verschiedenen Arten, so wird man allerdings einige Unterschiede finden. In der Originalabbildung der *Gesneria spicata* H. B. K. sind die Blätter zu dreien wirtelig angeordnet, in jener der *Kohleria Wageneri* Regel gegenständig. Die Blütenstiele sind bei letzterer erheblich länger und die Korollen mehr gebogen. Die Stellung der Blätter ist aber sehr veränderlich[7]), die längeren Blütenstiele erklären sich durch die Kultur und die Korollen sind auf dem Humboldt-Bonplandschen Bild ungenau dargestellt.

Hanstein, der überhaupt in seiner Gesneriaceen-Bearbeitung einen sehr engen Speziesbegriff vertritt, gibt selbst zu, daß *Kohleria Wageneri* der *Kohleria spicata* sehr nahe steht. Als auffallendsten Unterschied führt er »die lange, seidenartige, prächtig rote Behaarung« an, ferner breitere Blätter mit etwas längeren Blattstielen und etwas

---

1) Linnaea XXIX., p. 518—525.

2) Man vergleiche z. B. Gartenflora I., Taf. I., Gartenflora III., Taf. 103, Botanical Magazine Taf. 4152 und 4504.

3) Vgl. oben Seite 411.

4) Botanische Zeitung IX., S. 893—894 (1851).

5) *Gesneria guazumaefolia* Bentham Plantae Hartweg. p. 147 (1844). Ich kenne diese Art nicht. Hanstein führt sie (Linnaea XXXIV., p. 277) unter den »Species non satis notae« auf.

6) *Gesneria Seemanni* Hook. wurde 1853 von Hanstein (Linnaea XXVI., p. 203) zu *Kohleria* gestellt, 1854 (Gartenflora III., p. 348) dann auch von Regel (im Samenkatalog von Zürich 1853 nur als »nomen nudum« ohne Zitat).

7) Vgl. Regel in Gartenflora III., S. 347, Fußnote.

spitzere Kelchzipfel. Er fügt dann hinzu: »Dem allgemeinen Ansehen nach scheint es demnach eine eigene Art zu sein«[1]. Manche Herbarexemplare, wie z. B. das von Hanstein[2] zitierte aus Merida (Moritz n. 1130, H. B.), sind allerdings durch die prächtige rote Behaarung der Inflorescenz und der Nerven an der Blattunterseite sehr auffällig. Nachdem aber Regel selbst in der Originalbeschreibung seiner *Kohleria Wageneri* die Blätter »unterhalb dünn weiß- oder rot-filzig« nennt und in der Originaldiagnose der *Gesneria spicata* H. B. K. steht: »caulis . . . piloso-hirsutus, pilis purpurascentibus«, während ein aus dem Herbar Humboldt stammendes Exemplar des Berliner Herbariums durchweg weißliche Behaarung aufweist, so kann man wohl das Merkmal der Haarfarbe als ein durch den Standort beeinflußtes variables auffassen. Es steht übrigens nichts im Wege, die auffallend rothaarigen Formen der *Kohleria spicata* als *Kohleria spicata* var. *Wageneri* (Regel) zu bezeichnen. Die außer der Behaarungsfarbe noch angeführten Merkmale (Blattbreite usw.) sind nur relativ und überhaupt ganz unbedeutend.

Auch die von Oersted beschriebene *Kohleria tetragona*[3] vermag ich nach den im Berliner Herbarium liegenden, zum Teil von Oersted selbst (n. 29, 30), zum Teil von Polakowsky (n. 213, 477) in Costa Rica gesammelten Exemplaren absolut nicht von *Kohleria spicata* zu unterscheiden. Unter den von Oersted a. a. O. als Unterschiede gegenüber *Kohleria spicata* angeführten Merkmalen sind einige sehr veränderlich (so die Blattform und die Zahl der Blüten eines Scheinwirtels), andere an Herbarexemplaren nicht deutlich genug zu sehen (so die Querschnittform des Stengels und die Form der Korolle). Die Länge des Griffels hängt sicherlich vom Entwicklungsstadium der Blüte ab. Wenn ich trotzdem davon absehe, *Kohleria tetragona* endgültig als Synonym zu *Kohlera spicata* zu stellen, so liegt der Grund hierfür darin, das Oersted beide Arten lebend an demselben Standort nebeneinander gesammelt hat (bei Aguacaliente) und doch kaum angenommen werden kann, daß er zwei wirklich identische Pflanzen getrennt anfgeführt und beschrieben hätte.

44a. **Kohleria spicata** (H. B. K.) Oersted var. **hispida** Fritsch n. var.

Differt a typo caule pilis rubris patentibus vel deflexis hispido, foliis saepe quaternis, internodiis inflorescentiae valde elongatis.

Ecuador: In locis asperis regionis temperatae (Sodiro n. 119/11. — August 1871).

Die Behaarung aller mir vorliegenden Exemplare der *Kohleria spicata* (mit Einschluß von *K. tetragona* Oersted) ist wenigstens an den unteren Teilen des Stengels durchaus anliegend oder höchstens aufrecht-abstehend, so daß die Spitzen der Haare immer nach oben gerichtet sind. Nur in den jüngsten Teilen der Inflorescenz kommt auch abstehende Behaarung vor. Bei der hier vorliegenden Pflanze ist aber die Behaarung des ganzen Stengels wagrecht abstehend oder sogar nach unten gerichtet. Weniger Wert lege ich auf die zu 4 wirteligen Blätter und noch weniger auf die sehr locker gebaute Inflorescenz, denn dieses letzte Merkmal findet sich bei *Kohleria spicata* gar nicht selten. Da mir nur ein Herbarexemplar vorliegt, bin ich nicht in der Lage, zu beurteilen, ob nur eine individuelle Abänderung (Standortsform?) der *Kohleria spicata* oder etwa eine eigene Art vorliegt. Unter diesen Umständen schien die Abtrennung als Varietät am ratsamsten.

45. **Kohleria** (§ **Eukohleria**) **Stuebeliana** Fritsch n. sp.

Caulis tenuis, gracilis, pilis articulatis appressis purpureis vestitus. Folia

---

1) Linnaea XXIX., p. 562.

2) Linnaea XXIX., p. 564.

3) **Kohleria tetragona** Oersted, Gesneraceae centroamericanae p. 27 (1858). *Isoloma tetragonum* Hemsley in Biol. centr. amer. II., p. 480 (1882).

opposita, petiolata vel subsessilia; petiolus pilis articulatis vestitus; lamina elliptica acuta, crenato-serrata, supra pilis appressis strigosa, subtus molliter tomentella. Inflorescentia ei *Kohleriae spicatae* similis, sed laxa et pauciflora. Pedicelli calyce breviores lanati. Calycis lanati laciniae apicem versus purpureae ovato-lanceolatae margine revolutae. Corolla coccinea fere duplo longior quam lata; tubus extus dense pilis articulatis cinnabarinis villosus; laciniae breves rotundatae reflexae, intus maculatae et barbatae. Genitalia inclusa.

Folia 3—8 cm longa, 15—35 mm lata. Pedicelli 3—4 mm longi. Calyx 5—6 mm longus. Corolla 15 mm longa fauce 8—9 mm lata.

Columbia: Excursion á los Llanos de San Martin, »Toquisa« VIII., 1868 (Stübel n. 178f).

Die Art gehört in die Verwandtschaft der *K. spicata* (H. B. K.) Oersted, von der sie sich durch die zarten, dünnen Stengel[1]) und Blätter, die viel weichere Behaarung der Blattoberseite, die kurzen Blütenstiele, die innen gebärteten und dunkel gefleckten Zipfel der Blumenkrone usw. unterscheidet.

46. **Kohleria Schiedeana** (DC.) Hanst.

Syn. *Gesneria spicata* β. *Schiedeana* DC. Prodr. VII., p. 531 (1839).

Gesneria Schiedeana Hook. in Bot. Magaz. tab. 4152 (1845).

Kohleria Schiedeana Hanst. in Linnaea XXIX., p. 518 (1858).

Isoloma schiedeanum Hemsley in Biolog. centr. amer. Bot. II., p. 479 (1881—82).

Mexiko: Atoyac (E. Kerber, Plantae Mexicanae, n. 173, H. B., H.V. und im Herbarium des botan. Institutes d. Univ. Wien). — Ehrenberg n. 324 (H. B., ohne nähere Standortsangabe), gemengt mit *Kohleria Deppeana* (Schldl. et Cham.) Fritsch.

Ich habe das im Berliner Herbarium liegende Originalexemplar von Schiede (n. 185) verglichen und keinen wesentlichen Unterschied gefunden, obschon die Blätter bei den von Kerber und Ehrenberg gesammelten Exemplaren nicht zu 4, sondern zu 3 stehen. Auch diese Art steht der *Kohleria spicata* sehr nahe.

47. **Kohleria longifolia** (Lindl.) Hanst.

Syn. *Gesneria longifolia* Lindl. Bot. Reg. 1841, Misc. p. 92, 1842, tab. 40.

Gesneria Linkiana Kunth et Bouché Index sem. hort. bot. Berol. 1848, p. 13[2]).

Isoloma longifolia Decaisne in Revue horticole 1848, p. 465.

Kohleria Linkiana Oersted Gesner. centroamer. p. 28 (1858) et Hanstein in Linnaea XXIX., p. 522 (1858)[3]).

---

1) Es ist allerdings nicht ganz ausgeschlossen, daß es sich um Seitenzweige von vielleicht dekapitierten Exemplaren handelt!

2) Nach Walpers, Annales II., p. 1064.

3) Schon in Linnaea XXVI., p. 160 (1853) erwähnt Hanstein, daß *Gesneria* »*Linkiana* Hort. Ber.« in die Gattung *Kohleria* gehöre. Ebendaselbst p. 213 nennt er sie in der Erklärung der Figur 18 auf Tafel I »*Kohleria Linkiana*«. Die Rechtsgültigkeit dieser

Brachyloma longifolium Oersted l. c., p. 30 (1858).
Kohleria incana Kl. et Hanst. in Linnaea XXIX., p. 522 (1858).
Kohleria longifolia Hanst. l. c., p. 524 (1858).
Isoloma incanum Hemsley in Biol. centr. amer. II., p. 478 (1881—82).
Isoloma linkianum Hemsley l. c. (1881—82).

Guatemala: Barranco Honda, 3800′, Vol. de Fuego (Salvin); Barranca del Samalá, Depart. Retalhuleu, 1700 pp. (J. D. Smith n. 2684); Retalhuleu (Bernoulli und Cario).

Im Berliner Herbarium liegen außer diesen Exemplaren die seinerzeit von Hanstein revidierten Bogen als Belege für die von Hanstein unterschiedenen Arten: *Kohleria incana* (Warscewicz n. 29), *Linkiana* und *longifolia*. Alle diese Pflanzen sind vollkommen identisch, so daß ich schlechterdings nicht begreife, wie Hanstein drei Arten unterscheiden konnte. Die Art variiert nach dem vorliegenden Material nur ganz wenig in der Gestalt der Blätter und in der Dichte der Behaarung, so daß sich meines Erachtens nicht einmal Varietäten unterscheiden lassen.

Bei diesem Sachverhalt ist es sehr auffällig, daß Oersted a. a. O. *Gesneria longifolia* Lindl. und *Gesneria Linkiana* Kunth et Bouché sogar in zwei verschiedene Gattungen (!) stellt, die erstgenannte Art zu *Brachyloma*, die zweite zu *Kohleria*. Offenbar hat Oersted weder die eine noch die andere Pflanze selbst gesehen, denn sonst wäre eine solche Auffassung wohl absolut unmöglich.

Das von Salvin, gesammelte Exemplar zeichnet sich durch besonders dichte Behaarung und starke Rötung des Stengels, der Blattstiele und Blattränder aus. Es wuchs offenbar an einem sehr sonnigen Standort, während das Exemplar von Smith den Eindruck einer Schattenpflanze macht.

48. **Kohleria** (§ **Isoloma**) **Lehmannii** Fritsch n. sp.

Caulis sublignosus strictus apicem versus appresse strigosus. Folia opposita, petiolata, petiolo strigoso-tomentoso, lamina oblongo-lanceolata vel anguste elliptica acuminata basi cuneata fere duplicato-crenata, supra verrucis punctiformibus asperula, subtus in nervis strigoso-tomentosa. Pedunculi axillares solitarii vel bini erecti corymboso-ramosi; pedicelli erecti pedunculis similes. Calycis strigosi lobi oblongo-elliptici patentes corolla multoties breviores. Corollae tubus extus pilis articulatis purpureis hirsutus supra basin tumidam constrictus, dein infundibuliformi-dilatatus et paulo decurvatus, laciniae sat magnae rotundatae recurvatae. Stamina antheris parallelis subexserta. Disci glandulae quinque crassae liberae, duae dorsales approximatae. Stylus elongatus pubescens; stigma exacte bifidum.

Foliorum petiolus ca. 2 cm longus, lamina 7—15 cm longa 3—5 cm lata. Pedunculi communes (sine pedicellis) 2—6 cm longi; pedicelli 1—2 cm longi. Calycis lobi 3 mm longi. Corolla 2 cm longa.

Columbia: Westcordillere von Cali, 2000 m (Lehmann n. 3762).

Eine interessante Art, deren Korollenform sehr an die Sect. Eukohleria erinnert, welche ich aber des Blütenstandes wegen doch zur Sect. *Isoloma* rechnen möchte.

Publikation ist aber mangels einer Diagnose und mangels eines deutlichen Hinweises auf eine frühere Beschreibung (»Hort. Ber.« genügt wohl nicht!) zu bestreiten. Die oben zitierte Stelle in Linnaea XXIX erschien aber nach Oersted, weil dieser dort schon wiederholt zitiert wird.

Auch die schwache, anliegende Behaarung und die bei flüchtiger Betrachtung ganz kahl erscheinenden Blätter sind in diesem Verwandtschaftskreise eigentümlich.

49. **Kohleria** (§ **Isoloma**) **scabrida** Fritsch n. sp.

Caulis sublignosus flexuosus apicem versus dense strigosus. Folia opposita vel hinc inde alterna (!), longiuscule petiolata, petiolo strigoso, lamina oblongo-elliptica breviter acuminata basi vix cuneata crenata rugosa, supra verrucis hinc inde setuliferis asperrima, subtus nervulis strigillosis reticulata, ceterum punctis densis aspera. Pedunculi axillares appresse strigosi corymboso-partiti; pedicelli pedunculis similes. Calycis strigosi laciniae oblongae patentes corolla multoties breviores. Corollae tubus extus pilis articulatis purpureis vestitus sursum paulo ampliatus, lobi breves rotundati. Antherae paulo exsertae. Disci glandulae quinque. Stylus pubescens, apicem versus glabrescens; stigma latum breviter bilobum.

Foliorum petiolus 1—3 cm longus, lamina 5—9 cm longa, 2—4 cm lata. Pedunculi communes (sine pedicellis) 2—4 cm longi; pedicelli plerumque 2—3 cm longi. Calycis laciniae 3 mm longae. Corolla ca. 15 mm longa.

Columbia: El Roble dans le Quindio, 2000—2200 m (Triana n. 2523, 2531, H.B. u. H.V.).

Die Art ist ohne Zweifel mit *Kohleria Lehmannii* Fritsch zunächst verwandt, aber durch die viel rauheren und kürzeren Blätter und die Gestalt der Korolle deutlich verschieden. Bei einem der Exemplare ist die Behaarung, namentlich an der Korolle, schwächer, aber sonst finde ich keinen Unterschied.

50. **Kohleria leucomallos** Hanst.

Syn. *Brachyloma leucomallon* Hanst. in Linnaea XXIX., p. 528 (1857—1858).

Kohleria leucomallos Hanst. in Linnaea XXXIV., p. 441 (1865—1866).

Columbia: Prov. de Anapoima, 1000 m (Triana n. 2522, H.B., H.V.). — Auf Schotterboden auf Bergsavannen, Rio Paéz, Tolima, 1000—1500 m. Blüht im März und April (Lehmann n. 5837). »Stengel federkieldick, bis 60 cm hoch, weich behaart. Blätter sammetartig-weichfilzig, ziemlich dick, rötlich-graugrün. Blüten scharlachrot, mit gelbem, braungeflecktem Saum«.

Hanstein beschrieb diese Art nach einem von H. Karsten in Bogota gesammelten Exemplar, welches im H.V. liegt. Es stimmt namentlich mit den von Lehmann gesammelten Stücken vollkommen überein. Die Art ist von der ihr nahestehenden *Kohleria hirsuta* (H.B.K.) Regel[1]) namentlich durch die Korolle zu unterscheiden, deren Behaarung durchweg weißlich (nicht rot) ist und deren Zipfel auch im getrockneten Zustande noch sehr deutlich gefleckt erscheinen.

In diesen Formenkreis gehören außerdem noch folgende drei Arten, deren spezifische Selbständigkeit mehr oder weniger zweifelhaft ist:

1. **Kohleria rhodomallos** Hanst.

Syn. *Brachyloma rhodomallon* Hanst. in Linnaea XXIX., p. 526 (1857—58).

Kohleria rhodomallos Hanst. in Linnaea XXXIV., p. 441 (1865—66).

---

1) Die Synonymie dieser Art hat Urban in Symbolae Antillanae Vol. II., Fasc. III. p. 369 zusammengestellt.

2. **Kohleria rubricaulis** (Kth. et Bouché) Hassk.

Syn. *Gesneria rubricaulis* Kunth et Bouché Ind. sem. hort. Berol. 1847 p. 12.

Kohleria rubricaulis (Regel Ind. sem. hort. Turic. 1849, nomen nudum)[1]) Hasskarl in Bonplandia VIII., p. 97 (1860).

Isoloma rubricaulis Regel in Botan. Zeitg. IX., p. 893 (1851) et in Gartenflora I., p. 67, tab. 7 (1852).

Brachyloma rubricaule Hanst. in Linnaea XXIX., p. 526 (1857—58).

3. **Kohleria Moritziana** (Bouché et Hanst.) Hanst.

Syn. *Brachyloma Moritzianum* Bouché et Hanst. in Linnaea XXIX., p. 524 (1857—58).

Kohleria Moritziana Hanst. in Linnaea XXXIV., p. 441 (1865—66).

Da Hanstein die beiden letzteren Formen sowie auch *Kohleria hirsuta* (H.B.K.) Regel lebend gesehen hat und ihre Unterschiede darlegt (Linnaea XXIX., p. 568 ff.), so können sie nicht ganz identisch sein; jedoch ist der Speziesbegriff Hansteins bei den Gesneriaceen oft ein sehr enger. Im H.B. liegen alle diese Arten; jedoch konnte ich an den getrockneten Exemplaren scharf definierbare Unterschiede kaum finden.

51. **Kohleria eriantha** (Benth.) Hanst.

Syn. *Gesneria eriantha* Benth. Plantae Hartweg. p. 228 (1846).

Isoloma eriantha Decaisne in Revue horticole 1848, p. 465.

Brachyloma erianthum Hanst. in Linn. XXIX., p. 530 (1857—58).

Kohleria eriantha Hanst. in Linn. XXXIV., p. 442 (1865—66).

Columbia: Prov. de Bogota, 2400 m (Triana n. 2520).

52. **Kohleria Karsteniana** Hanst.

Syn. *Brachyloma Karstenianum* Hanst. in Linn. XXIX., p. 532 (1857—58).

Kohleria Karsteniana Hanst. in Linn. XXXIV., p. 442 (1865—66).

Venezuela: Nirgua (H. Karsten in H.V., konfundiert mit *Columnea scandens* L.).

Die Art ist von der vorhergehenden nur sehr wenig verschieden, obwohl sie Hanstein in eine andere Sektion seiner Gattung *Brachyloma* stellt. Die mehr anliegende Behaarung, die längeren Inflorescenzstiele und die schmäleren, spitzeren Kelchzipfel verbieten allerdings die Identifizierung beider. Die Abbildung und Beschreibung in Karstens »Flora Columb.«[2]) stimmt sehr gut mit der vorliegenden Pflanze.

53. **Kohleria** (§ **Isoloma**) **peruviana** Fritsch n. sp.

Caulis crassus, suffruticosus, 1 m altus, pilis longis multicellularibus dense lanato-villosus. Folia magna, oblongo-elliptica acuminata in petiolum angustata crenata, supra dense hirsuta, subtus densissime molliter lanato-villosa. Pedunculi axillares lanato-villosi corymbose ramosi, rarius uniflori. Calycis dense lanati lobi lanceolati acuminati, tertiam corollae partem vix aequantes. Corollae scarlatinae tubus basi excepta pilis articulatis longis cinnabarinis dense lanatus, supra basin tumidam contractus, dein sensim

1) Nach freundlicher Mitteilung von Prof. Schinz ohne Diagnose und wohl auch ohne Hinweis auf die Beschreibung von Kunth und Bouché; ebenso im »Hauptverzeichnis der Pflanzen« d. botan. Gartens in Zürich 1850, p. 10.

2) Florae Columbiae terrarumque adjacentium specimina selecta I., p. 101, tab. 50 (1858—61).

ampliatus, fauce vix contractus, laciniae magnae oblongo-rotundatae reflexae margine excepto intus pubescentes. Antherae loculis parallelis connexae vix exsertae. Disci glandulae quinque crassae, duae dorsales approximatae. Ovarium hirsutum. Stylus elongatus hirtulus inclusus in stigma bifidum dilatatus.

Foliorum petiolus 1—3 cm longus, lamina 1—2 dm longa, 5—7 cm lata. Pedunculi communes 3—4 cm longi; pedicelli 2—3 cm longi. Calycis lobi ca. 1 cm longi. Corolla 4 cm longa.

Peruvia: La Mercea im Chanchamayo-Tal, Dep. Junin, Prov. Tarma, Waldränder, 800—1000 m (Weberbauer n. 1869, im Dezember blühend).

Von den bisher bekannten Arten dürfte *Kohleria Karsteniana* Hanst. der neuen Art am nächsten stehen. Die langzottige Behaarung und die gegen den Schlund stark erweiterte Korolle mit ihren großen, zurückgeschlagenen Zipfeln schließen aber jede Verwechslung aus.

53a. **Kohleria peruviana** Fritsch var. **pallida** nov. var.

Differt a typo corolla lutescente vel pallide lateritia pilis pallidis lanata laciniis intus punctis sanguineis notatis.

Peruvia: Unterhalb Huacapistana, Dep. Junin, Prov. Tarma, Felsen, auch zwischen Gesträuch, 1600—1800 m (Weberbauer n. 2328, im Januar blühend).

Wohl nur eine Farbenspielart der *Kohleria peruviana*, der sie vollständig gleicht. Der Farbenunterschied der Korolle ist aber auch an den getrockneten Exemplaren noch sehr auffällig.

54. **Kohleria Trianae** (Regel) Hanst.

Syn. *Gesneria elongata* H.B.K. Nov. gen. II. p. 396, tab. 192 (1817).

Isoloma Trianaei Regel in Gartenflora III., p. 107, tab. 82 (1854).

Brachyloma elongatum Hanst. in Linn. XXIX., p. 532 (1857—58).

Brachyloma Trianae Hanst. in Linn. XXIX., p. 532 (1857—58).

Kohleria elongata Hanst. in Linn. XXXIV., p. 442 (1865—66), non Regel [1]).

Kohleria Trianae Hanst. in Linn. XXXIV., p. 442 (1855—66).

Columbia: La Palmilla, Prov. de Mariquita, 2200 m (Triana n. 2518, H.B., HV.). — An Erdwällen um Aguadas, Antioquia, 1800—2200 m, März (Lehmann n. 4618).

Regel beschrieb *Isoloma Trianaei*, ohne es mit *Gesnera elongata* H.B.K. zu vergleichen. Er zog nur *Gesnera longiflora* H.B.K.[2]) und *Isoloma longipes* (Benth.) Dcne.[3])

---

1) *Kohleria elongata* Regel in Gartenflora IV., p. 4 (1855!) ist eine ungenau bekannte Art der Sektion *Eukohleria* (*K. Regelii* Hanst. l. c.).

2) **Kohleria longiflora** (H.B.K.) Hanst.

Syn. *Gesneria longiflora* H.B.K. Nov. gen. II., p. 396 (1817).

Isoloma longiflora Regel in Gartenflora III., S. 108 (1854).

Brachyloma longiflorum Hanst. in Linn. XXIX., p. 530 (1857—58).

Kohleria longiflora Hanst. in Linn. XXXIV., p. 442 (1865—66).

3) **Kohleria longipes** (Benth.) Hanst.

Syn. *Gesneria longipes* Benth. Pl. Hartweg., p. 229 (1846).

zum Vergleich heran, die sich aber beide durch die Inflorescenz sofort unterscheiden. Hanstein fiel die große Ähnlichkeit zwischen *Kohleria elongata* (H.B.K.) Hanst. und *Kohleria Trianae* auf; er schreibt in Linnaea XXIX., p. 577—578 über letztere: »Man könnte fast versucht sein, diese Art für völlig übereinstimmend mit der vorigen zu halten, und zwar um so mehr, als die sichere Unterscheidung beider dadurch nicht wenig erschwert wird, daß jene nur in alten getrockneten Exemplaren vorliegt; jedoch scheinen die angegebenen Kennzeichen eine Selbständigkeit dieser Art einstweilen zu rechtfertigen, bis man beide lebendig vergleichen kann.« Diese »angegebenen Kennzeichen« sind aber zum größten Teile gerade dadurch zu erklären, daß es sich um kultivierte Exemplare handelt, so die »im Ganzen schwächere, mehr seidenartige als filzige Behaarung«, die »im Verhältnis« etwas breiteren und länger gestielten Blätter und der lockerere Blütenstand. Ich bin im Gegenteil der Meinung, daß man diese beiden Arten so lange für identisch halten soll, bis jemand deren tatsächliche Verschiedenheit nachzuweisen in der Lage ist.

Im H. B. liegt nur ein von Hanstein als *Kohleria Trianae* bezeichnetes kultiviertes Exemplar, welches allerdings durch breitere, kürzere, länger gestielte Blätter und relativ kürzer gestielte Inflorescenzen von den mir vorliegenden Exemplaren der *Kohleria elongata* (H.B.K.) Hanst. abweicht. Aber die Originalabbildung Regels zeigt viel längere Blätter und in der Beschreibung heißt es: »Blatt bis 5″ lang und bis $2^1/_2$″ breit. Allgemeiner Blütenstiel sehr lang (bis 6″ lang) . . . . auf seiner Spitze drei Blumen mit $1^1/_2$ Zoll langen Stielchen in einer Dolde tragend, die das Blatt überragt«. Auf alle Fälle sind das ganz unwesentliche Unterscheidungsmerkmale.

Der Name *Kohleria elongata*, den ich früher[1]) verwendete, muß wegen des älteren Homonyms von Regel durch den Namen *Kohleria Trianae*[2]) ersetzt werden. Denn obwohl die spezifische Selbständigkeit der *Kohleria elongata* Regel keineswegs feststeht, steht doch der Nachweis bisher aus, daß diese mit einer anderen *Kohleria* (vielleicht *K. spicata*?) zusammenfalle.

55. **Kohleria** (§ **Isoloma**) **lanigera** Fritsch n. sp.

Caulis firmus, usque ad 1 m altus, dense lanato-tomentosus, florens basin versus aphyllus, superne foliosus. Folia opposita breviter petiolata, petiolo dense lanato-tomentoso, lamina cinereo-viridi margine purpurea, oblongo-lanceolata breviter acuminata basi cuneata minute crenulata, supra setulis brevibus densis aspero-tomentosa, subtus villis densis molliter tomentosa. Pedunculi axillares lanato-tomentosi corymboso-ramosi; pedicelli floribus multo breviores. Calycis lanato-tomentosi lobi triangulares corolla multoties breviores. Corollae tubus extus scarlatinus pilis articulatis purpureis hirsutus, intus luteus, supra basin constrictus, dein ampliatus et faucem versus iterum constrictus, laciniae rotundatae expansae, duae superiores sanguineae, tres inferiores luteae sanguineo-pictae. Antherae connexae paulo exsertae. Stylus glanduloso-puberulus inclusus.

Isoloma longipes Decaisne in Revue horticole 1848, p. 465 (eigentlich ungültig, weil ohne Diagnose und ohne Zitat!).

Brachyloma longipes Hanst. in Linn. XXIX., p. 530 (1857—58).

Kohleria longipes Hanst. in Linn. XXXIV., p. 442 (1865—66).

1) Natürl. Pflanzenfamilien IV., 3b., S. 178.

2) Die Verbesserung der Regelschen Schreibweise »*Trianaei*« in »*Trianae*«, welche Hanstein vornahm, dürfte wohl trotz des Artikels 57 der Nomenklatur-Regeln als erlaubt gelten.

Foliorum petiolus fere 1 cm longus, lamina usque ad 1 dm longa ca. 3 cm lata. Calycis lobi 3 mm longi. Corolla ca. 3 cm longa.

Columbia: »Wächst an Erdwällen um Aguadas, Antioquia, 1800—2300 m.« (Lehmann n. 4620, im März blühend).

Verwandt mit *Kohleria Trianae*, aber durch die noch stärkere, weißwollige Behaarung und viel kürzere Inflorescenzstiele verschieden. Zur Zeit des Öffnens der ersten Blüten überragen die ganzen Inflorescenzen (einschließlich der Blüten) ihr Stützblatt nicht, während bei *Kohleria Trianae* meist schon der Inflorescenzstiel allein das Stützblatt erheblich überragt.

56. **Kohleria** (§ **Isoloma**) **brachycalyx** Fritsch n. sp.

Caulis pilis articulatis elongatis villoso-tomentosus. Folia magna, opposita, longe petiolata, petiolo villoso-tomentoso, lamina oblongo-ovata breviter acuminata basi valde oblique cordata, grosse crenata (crenaturis minute apiculatis), supra dense pubescente, subtus molliter tomentosa. Pedunculi axillares villoso-tomentosi corymboso-ramosi. Pedicelli bracteis lineari-filiformibus villosis suffulti, valde elongati. Calycis villoso-tomentosi lobi breves lineari-triangulares apice paulo recurvati corolla multoties breviores. Corollae tubus valde elongatus curvato-clavaeformis extus pilis articulatis purpureis brevibus et longis intermixtis dense vestitus, laciniae breves rotundatae reflexae. Stamina inclusa. Stylus pubescens apice stigma bilobum ferente exsertus.

Folia 10—14 cm longa 6 cm lata. Pedunculi ca. 2 cm, pedicelli 3—4 cm longi. Calycis laciniae 4 mm longae. Corolla 40—45 mm longa!

Columbia: Ibagué, Prov. de Mariquita, 1300 m (Triana n. 2519. H. B., H. V.).

Durch die langen, gekrümmt-keulenförmigen Blüten mit relativ sehr kurzen Kelchzipfeln sehr ausgezeichnet. Erinnert im Habitus an manche *Rechsteineria*-Arten, kann aber — obschon die Stengelbasis nicht vorliegt und daher das Vorhandensein von Knollen nicht ausgeschlossen ist — wegen der 2-lappigen Narbe nicht dorthin gehören. Auch mit einigen Arten der Sektion *Cryptoloma* besteht eine gewisse Ähnlichkeit; jedoch haben diese eine andere Gestalt der Blumenkrone.

57. **Kohleria Deppeana** (Schldl. et Cham.) Fritsch.

Syn. *Gesneria Deppeana* Schldl. et Cham. in Linn. V., p. 110 (1830).

Gesneria elongata Martens et Galeotti in Bull. Acad. Brux. IX., 2. p. 32 (1842), non H.B.K.

Moussonia elongata Regel, Index sem. hort. bot. Turic. 1847 (et in Flora 1848, p. 248).

Moussonia Deppeana Klotzsch apud Hanst. in Linn. XXXIV., p. 284 (1865—66).

Isoloma deppeanum Hemsley in Godman and Salvin, Biologia centr.-amer., Botany II., p. 478 (1882).

Kohleria Deppeana Fritsch in Engler u. Prantl, Die natürl. Pflanzenfam. IV., 3b, S. 179 (1893).

Bei der Durchsicht eines reichen Herbarmateriales dieser Pflanze fiel mir auf, daß sich nach der Art der Behaarung des Stengels zwei Formen unterscheiden lassen, eine

mit aufwärts anliegender oder höchstens aufrecht abstehender Behaarung und eine zweite mit abstehender oder sogar nach unten gerichteter Behaarung. Da beide Behaarungstypen sowohl an wildwachsenden wie auch an kultivierten Exemplaren vorkommen, so scheint es sich nicht um den Einfluß des Standortes zu handeln. Da ich mich aber vergebens bemühte, zwischen diesen beiden annähernd gleich häufigen Typen andere Unterscheidungsmerkmale aufzufinden (beide variieren gleichsinnig), da außerdem manchmal von demselben Standort beide vorliegen und auch keine geographische Abgrenzung nachweisbar ist, so können die beiden Formen nur als unbedeutende Varietäten bezeichnet werden. Übergangsformen kommen insofern vor, als namentlich die Blütenstiele und Kelche oft auch bei der sonst anliegend behaarten Form abstehend behaart sind. Die meisten Exemplare lassen sich aber auf den ersten Blick als der einen oder der anderen Form zugehörig erkennen.

In der Original-Diagnose der *Gesneria Deppeana* Schldl. et Cham. heißt es ausdrücklich: »tomento caulis et pedunculorum patentissimo«. Es muß somit die abstehend behaarte Form als die typische *Kohleria Deppeana* aufgefaßt werden. Diese typische Form liegt mir von folgenden Standorten vor:

Mexiko: Ohne nähere Standortsangabe (Ehrenberg n. 324 [1]), 1328, H. B.; Karwinski [2]), H. V.). Prope el Banco (Ehrenberg n. 945, H. B.). In silvis Jalapensibus [3]) (Schiede n. 186, H. B.); Jalapa (Galeotti n. 1903 [4]), H. V.). Tanetze (Galeotti n. 1918 [4]), H. V.). S. Cornelio (Hartweg n. 354, H. B., H. V.). Orizaba (F. Müller n. 307, H. V.). Staat Veracruz, in monte Pacho zwischen Jalapa und Coatepec [5]) (Endlich n. 1432, H. B.). Nom. vern. »Terciopelo« oder »Negritos« oder »Yerba del negro«, »gilt als Heilmittel für Muskelrheumatismus« (Endlich).

Guatemala: In montanis apricis prope Coban [5]) (Türckheim, H. B., H. V.).

57a. **Kohleria Deppeana** (Schldl. et Cham.) Fritsch var. **lasiantha** (Zucc.) Fritsch.

Syn. *Gesnera lasiantha* Zuccar. in Abhandl. d. math. phys. Cl. d. bayer. Akad. d. Wiss. I., p. 300 (1832).

Moussonia formosa Van Houtte apud Regel in Gartenflora III., p. 310, tab. 101 (1854).

Differt a typo indumento caulis appresso, rarius erecto-patente.

Zuccarini beschrieb seine *Gesnera lasiantha* nach kultivierten Exemplaren des Münchener botanischen Gartens, die aus von Karwinski in Mexiko gesammelten Samen gezogen worden waren. In der Diagnose heißt es ausdrücklich: »caulibus . . . pilis adpressis canescenti-hirtis«. Im H. V. liegen zwei ganz verschiedene Exemplare mit der Bezeichnung: »Mexiko, Karwinski«, beide aus dem Herbarium Endlicher stammend: das eine ist ein typisches Exemplar der wildwachsenden *Kohleria Deppeana* und trägt die Bezeichnung: »*Gesneria* (*Conradia*) *lasiantha* Zucc.« [6]), das andere macht den Eindruck eines kultivierten Exemplares und gehört der var. *lasiantha* an.

---

1) Gemengt mit *Kohleria Schiedeana* Hanst.; vgl, oben p. 418.

2) Bezeichnet als *Gesnera lasiantha* Zucc. (vgl. unter var. *lasiantha*).

3) Originalstandort der *Gesneria Deppeana* Schldl. et Cham.!

4) Originalexemplare der *Gesneria elongata* Martens et Galeotti; vgl. unter var. *lasiantha*.

5) Gemischt mit der var. *lasiantha* (s. unten).

6) S. oben.

Moussonia formosa Van Houtte wurde von Hanstein[1]) nicht ganz ohne Zweifel als eigene Art aufgeführt, von Hemsley[2]) aber mit ? als Synonym zu *Isoloma elegans* Hemsley (= *Moussonia elegans* Dcne., s. unten) gezogen. Ich finde in der von Regel a. a. O. gegebenen Beschreibung und Abbildung nur ein Merkmal, welches Zweifel erregen könnte, das ist die Gestalt der Kelchzipfel. Sie werden als »linien-lanzettlich« beschrieben und auch in der Abbildung etwas länger dargestellt, als sie an den meisten Exemplaren der *Kohleria Deppeana* sind. Dieser Unterschied hat aber um so weniger zu bedeuten, als, wie die Durchsicht reichlicheren Herbarmateriales beweist, die Gestalt der Kelchzipfel bei *Kohleria Deppeana* zwischen kurz-dreieckig und verlängert lanzettlich schwankt. Infolgedessen ist auch die Grenze gegenüber *Kohleria elegans* (Dcn.) Lösener kaum ganz scharf zu ziehen. In der Beschreibung der *Moussonia formosa* nennt Regel die Behaarung der Zweige »dicht, kurz und weich«; in der Abbildung sind aber die Haare wenigstens am Stengel deutlich aufrecht abstehend dargestellt, so daß ich berechtigt zu sein glaube, *Moussonia formosa* als Synonym zur var. *lasiantha* zu stellen. Die Behauptung Regels, daß »*Moussonia elongata*« (i. e. *Kohleria Deppeana*) »ganz regelmäßige Blumen«, *Moussonia formosa* dagegen »einen undeutlich 2-lippigen Saum« habe, kann ich nicht bestätigen. Hanstein[3]) bezeichnet die Korolle der *Moussonia Deppeana* ganz richtig als »subcurvata« und ihren Limbus als »subbilabiatus«. Vollkommen aktinomorphe Blüten hat überhaupt keine *Kohleria*.

Ich sah *Kohleria Deppeana* var. *lasiantha* von folgenden Standorten:

Mexiko: Ohne nähere Standortsangabe (Karwinski[4]), H. V.; Schaffner, Pl. mexicanae n. 2, H. V.). Cuesta de Pinolco (Ehrenberg n. 1216, H. B.). Jalapa (Galeotti n. 1903[5]), H. V.). In monte Pacho zwischen Jalapa und Coatepec[5]) (Endlich n. 1432, H. B.). Mirador, 3—4000′, in kleinen Gebüschen (C. Heller n. 92, H. V.); Mirador, 3000—3800′, an Waldrändern (Sartorius, H. V.); Mirador und Umgebung (Wawra n. 966, H. V.). Vallée de Cordova (Bourgeau n. 1517, H. B., Herb. der Univ. Wien)[6]). Orizaba (F. Müller n. 1140, H. V.); Shaded banks near Orizaba, 4000′ (Pringle, Plantae Mexicanae n. 6095, H. B., H. V.). Fortin (Kerber n. 324, H. B., Herb. d. Univ. Wien, mit der Bemerkung: nom. vern. »Arete de la India«). Estado de Puebla, Distr. de Tecinthan, zwischen La Ventilla und La Gorita am Wegrand, Regenwald, 900 m (Seler n. 3634, H. B.; »flor de arete«). Puebla, Huanhihinango, zwischen Jalapilla und Jicotepec, 1250 m, im Gebüsch am Wege (Seler n. 3769, H. B.).

Guatemala: In montanis apricis prope Coban[7]) (Türckheim, Dez. 1877,

---

1) Linnaea XXXIV., p. 287.

2) Biologia centr.-amer., Botany II., p. 478.

3) Linnaea XXXIV., p. 285.

4) Das Exemplar zeichnet sich durch etwas längere Kelchzipfel aus und entspricht ausgezeichnet der Regelschen Originalabbildung von *Moussonia formosa* Van Houtte. Andererseits kann es wohl als Originalexemplar der *Gesnera lasiantha* Zucc. angesehen werden.

5) Gemengt mit der typischen Form (s. oben).

6) Dieses Exemplar ist besonders typisch durch die vollkommen angedrückte Behaarung des Stengels und sehr dünne, unterseits seidig schimmernde Blätter.

7) Dort auch die typische *Kohleria Deppeana* (s. oben).

H. V.); Coban 1350 m (Türckheim n. II., 662, Nov. 1906, H. V.); Coban, Depart. Alta Verapaz, 4300'[1]) Türckheim n. 10, Aug. 1885, H. B.); Santa Cruz bei Coban (Seler n. 2439, Dez. 1896, H. B.).

58. **Kohleria elegans** (Dcn.) Lösener.

Syn. *Moussonia elegans* Decaisne in Flore des serres V., tab. 489 (1849).

Moussonia costaricensis Klotzsch apud Oersted, Gesner. centroamer. p. 33 (1858) et apud Hanstein in Linn. XXXIV., p. 286 (1865—66).

Isoloma costaricensis Hemsley in Godman and Salvin, Biologia centr.-amer., Botany II., p. 478 (1882).

Isoloma elegans Hemsley l. c.

Kohleria elegans Lösener in Bull. herb. Boissier VII., p. 574 (1899).

Guatemala: Pinula, Dept. Guatemala, 4300' (J. D. Smith n. 1867, als *Isoloma Deppeanum* Hemsl.). Frajanes, Depart. Santa Rosa, 3000' (Heyde et Lux in J. D. Smith, Pl. Guatemal. n. 6210, als *Isoloma Deppeanum* Hemsl.).

Diese Pflanze, deren Verbreitung vom südöstlichsten Teile Mexikos[2]) bis Costa Rica reicht, ist am sichersten an den langen, schmalen Kelchzipfeln zu erkennen. In Guatemala wächst die Art mit *Kohleria Deppeana* zusammen; hier kommen auch intermediäre Exemplare vor. Ob diese wirkliche Übergangsformen oder Bastarde sind, ist an Herbarmaterial nicht zu entscheiden. *Moussonia elegans* und *Moussonia costaricensis* wurden sowohl von Oersted l. c. als auch von Hanstein l. c. (von letzterem allerdings nicht ohne Zweifel) als eigene Arten nebeneinander verzeichnet. Die von diesen Autoren angegebenen Unterscheidungsmerkmale sind aber durchweg unbedeutend und gestatten auf keinen Fall eine scharfe Abgrenzung. Da mir die Originalexemplare der *Moussonia costaricensis* aus dem H. B. einerseits, die Originalabbildung der *Moussonia elegans* andererseits vorliegen, glaube ich zur Vereinigung dieser beiden Arten berechtigt zu sein. Am ehesten ließen sich die beiden Formen noch nach der Behaarung unterscheiden. Abstehend behaart sind zwar beide; aber bei den Originalexemplaren der *Moussonia costaricensis* ist die Behaarung kurz und weißlich, bei typischer *Moussonia elegans* länger, mehr ungleichmäßig und oft purpurrot. Nach dieser Abgrenzung müßte ich aber auch einen Teil der Exemplare aus Guatemala zur ersteren Form ziehen.

59. **Kohleria papillosa** (Oersted) Fritsch.

Syn. *Moussonia papillosa* Oersted apud Hanstein in Linnaea XXXIV., p. 288 (1865—66).

Isoloma jaliscanum Watson in Proceedings of the American Academy of Arts and Sciences XXV., p. 159 (1890).

Mexiko: Tepic (Lamb n. 596, Februar 1895). Falls of Tzararacua, State of Michoacan (Pringle, Plantae Mexicanae n. 10359, Januar 1907, H. B., H. V., als *Kohleria elegans*).

Die Art steht der vorhergehenden sehr nahe, unterscheidet sich aber deutlich durch die Gestalt der Blumenkrone, welche gegen den Schlund zu mehr verengt ist und bedeutend kleinere Zipfel hat, so daß sie einigermaßen an die Sektion *Cryptoloma* erinnert. Außer den oben genannten liegen mir auch die von Watson l. c. erwähnten Exemplare (Pringle n. 1828, H. B.; Palmer n. 577, Herb. Univ. Wien) vor. Ein Original-

---

1) Dort auch die typische *Kohleria Deppeana* (s. oben S. 425).

2) Provinz Chiapas (vgl. Lösener l. c.). Die Exemplare lagen mir vor.

exemplar der *Moussonia papillosa* Oersted habe ich zwar nicht gesehen, aber die von Hanstein gegebene Beschreibung stimmt so ausgezeichnet zu den Originalexemplaren des *Isoloma Jaliscanum* Watson, daß ich an der Identität nicht zweifeln kann. *Kohleria papillosa* vertritt *Kohleria elegans* im mittleren Mexiko; der Isthmus von Tehuantepec dürfte die Verbreitungsgebiete der beiden Arten voneinander scheiden.

59a. **Kohleria papillosa** (Oerst.) Fritsch var. **sericea** Fritsch n. var.

Differt a typo indumento caulis et inflorescentiae appresso vel subappresso (pilis erectis vel suberectis).

Mexiko: Staat Colima, Weg nach S. Antonio (Kerber n. 160; Oktober 1880). Auf der Etikette steht: »Vulgärname *Monasillo amameyado*. Bäumchen. Zierpflanze, Krone scharlachrot«.

Die Form ist vollkommen analog der var. *lasiantha* von *Kohleria Deppeana*. Ich glaube nicht, daß ihr ein höherer Wert zukommt als der einer schwachen Varietät. Unter den von Palmer (n. 577) gesammelten Stücken der *Kohleria papillosa* befindet sich eines, welches sich einigermaßen der var. *sericea* nähert. Sonst sind aber alle mir vorliegenden Exemplare dieser Art überall abstehend behaart (mit Ausnahme der Blätter), wie es auch der Originaldiagnose entspricht[1]).

60. **Kohleria Martensii** Fritsch.

Syn. *Gesneria triflora* Martens et Galeotti in Bull. Acad. Brux. IX. 2, p. 33 (1842), non Hooker.

Moussonia triflora Hanst. in Linnaea XXXIV., p. 286 (1865—66).

Mexiko: Im feuchten Walde, Cerro de Chocaman hinter Cordoba (Seler n. 5182, 12. Mai 1907).

Die Pflanze stimmt so ausgezeichnet zu der von Martens und Galeotti gegebenen Diagnose ihrer *Gesneria triflora*, daß ich auch ohne Vorliegen von Originalexemplaren an der Identität nicht zweifeln kann. Die Art scheint seit Galeotti nicht mehr gesammelt worden zu sein und fehlt auffallenderweise in der »Biologia centrali-americana«. Sie ist durch den ausgesprochen strauchigen, reich verzweigten Wuchs, die langen Blütenstiele und die schwache Behaarung der Blätter sehr ausgezeichnet und mit den anderen Arten gar nicht zu verwechseln.

Der Artname mußte geändert werden, weil in der Gattung *Kohleria* schon eine Art namens »*triflora*« existiert, nämlich in der Sektion *Cryptoloma*[2]).

61. **Kohleria** (§ **Moussonia**) **reticulata** Fritsch n. sp.

Caulis cum petiolis pedunculisque densissime strigoso-tomentosus. Folia petiolata anguste elliptica utrinque angustata serrata serraturis parvis inaequalibus, supra pilis setiformibus brevibus asperula, subtus pallida vel rubentia nervis elevatis reticulata imprimis in nervis strigoso-tomentosa. Flores in pedunculis strigoso-tomentosis valde elongatis, sed foliis brevioribus fasciculati, pedicellis floribus demum longioribus bracteis parvis foliaceis

---

1) Hanstein schreibt (Linnaea XXXIV., p. 288): »Caulis suffruticosus, albido-hirto-villosus«.

2) **Kohleria triflora** (Hook.) Regel.

Syn. *Gesneria triflora* Hook. in Bot. Mag. tab. 4342 (1847).

Kohleria triflora Regel in Flora XXXI., p. 250 (1848).

Isoloma triflora Decaisne in Revue horticole 1848, p. 465.

Cryptoloma triflorum Hanst. in Linnaea XXIX., p. 534 (1857—58).

sericeo-villoso-tomentosis suffultis. Calycis sericeo-villoso-tomentosi lobi tubo breviores elongato-triangulares margine purpurei paulo revoluti. Corollae tubus paulo decurvus cinnabarino-strigoso-villosus, lobi brevissimi vix expansi. Stylus pilis articulatis imprimis basin versus obsitus; stigma latum.

Petioli 2—3 cm longi. Foliorum lamina 11—17 cm longa, 4—7 cm lata. Pedunculi ca. 10 cm, pedicelli ca. 2 cm longi. Corolla vix 2 cm longa, vix 1 cm lata.

Ecuador: Andes Quintenses, Bannos (SPRUCE n. 5841, H. V.).

Nach RUSBY[1]) wäre die von SPRUCE unter n. 5841 gesammelte Pflanze mit BANGS n. 1541 aus Mapiri in Bolivien identisch. Obwohl mir diese BANGsche Pflanze nur in zwei mangelhaften Exemplaren (ohne Korolle!) aus dem Berliner Herbar vorliegt, glaube ich doch behaupten zu können, daß die beiden Pflanzen spezifisch verschieden sind. Abgesehen davon, daß die bolivianische Pflanze entschieden zarter gebaut ist und erheblich dünnere, an der Unterseite purpurne und weniger behaarte Blätter hat, sind bei ihr die gemeinsamen Blütenstiele viel kürzer (2—3 cm), die Kelchzipfel ganz zurückgeschlagen und die Korolle (nach der Diagnose von BRITTON[2]) glockig und deutlich kleiner (1,25 bis 1,5 cm lang, 7 mm breit). Nahe verwandt sind die beiden Arten allerdings ohne Zweifel. Die Pflanze aus Bolivien ist *Kohleria Sprucei* (Britton) Fritsch = *Isoloma Sprucei* Britton.

62. **Kohleria (§ Moussonia) Jamesoniana** Fritsch n. sp.

Caulis suffrutescens, appresse strigosus, internodiis brevibus. Folia opposita, brevissime petiolata; petiolus appresse strigosus; lamina elliptico-lanceolata acuta, subtiliter serrata, supra setulis brevibus conicis aspera, subtus imprimis in nervis appresse strigoso-tomentosa. Pedicelli complures elongati graciles sericeo-strigosi, e pedunculis brevibus in axillis foliorum summorum approximatorum sitis orientes, fasciculum terminalem multiflorum formantes. Calycis sericeo-lanati laciniae e lata basi acuminatae reflexae. Corolla rubra in calyce obliqua, ex angusta basi faucem versus ampliata, lobis rotundatis patentibus, extus strigosa. Antherae liberae subexsertae. Stigma parvum non bilobum. Disci glandulae quinque breves rotundatae.

Folia 4—9 cm longa, 15—25 mm lata. Pedicelli 2—3 cm longi. Calycis laciniae 3 mm longae. Corolla 12—15 mm longa, fauce 8—10 mm lata.

Ecuador: »Crescit in silvis prope Archidonam«, Martio 1857 florentem legit W. JAMESON (n. 236).

Auch diese Art ist *Kohleria Sprucei* (Britton) Fritsch ähnlich. Sie unterscheidet sich durch folgende Merkmale: Bei *Kohleria Sprucei* sind die Blätter größer und relativ breiter, ferner an ihrer Unterseite purpurn und nur an den Nerven anliegend behaart, während sie bei *Kohleria Jamesoniana* unterseits ziemlich dicht filzig sind. Ferner sind die gemeinsamen Blütenstiele (bezw. Cymenstiele) bei *Kohleria Sprucei* länger als die einzelnen Blütenstielchen, wodurch die Gesamt-Inflorescenz viel lockerer ist, während bei *Kohleria Jamesoniana* diese gemeinsamen Blütenstiele und zugleich auch die obersten Stengelinternodien so kurz sind, daß alle Blüten zu einem doldenähnlichen Büschel vereinigt erscheinen.

Vom Typus der Sektion *Moussonia*, der die neue Art wegen der ungeteilten Narbe und wohl auch wegen des anscheinend halbstrauchigen Wuchses zugeteilt werden muß,

---

1) Bulletin of the Torrey Botanical Club XXVII., p. 28 (1900).

2) *Isoloma Sprucei* Britton apud RUSBY, An Enumeration of the Plants Collected in Bolivia by MIGUEL BANG, Memoirs of the Torrey Botan. Club VI., p. 97 (1896).

weicht *Kohleria Jamesoniana* durch die zurückgebogenen Kelchzipfel und die kleine, schief inserierte Blumenkrone erheblich ab. Diese letzteren Merkmale erinnern sehr an die Sektion *Eukohleria.* Übrigens haben weder die typischen Arten dieser letztgenannten Sektion, noch die der Sektion *Moussonia* einen so stark erweiterten, ganz offenen Saum der Blumenkrone. Ich hatte deshalb an die Aufstellung einer neuen Sektion gedacht, ließ aber den Gedanken wieder fallen, weil ich die Blumenkrone der nahe verwandten *Kohleria Sprucei*, die ebenfalls zurückgebogene Kelchzipfel hat, nicht gesehen habe und weil die gleichfalls entschieden verwandte *Kohleria reticulata* als eine typische Vertreterin der Sektion *Moussonia* bezeichnet werden kann.

63. **Kohleria** (§ **Moussonia**) **Weberbaueri** Fritsch n. sp.

Suffrutex ca. 5 dm altus. Caulis imprimis apicem versus pilis articulatis rubris patentibus molliter hispidus, internodiis brevibus. Folia opposita, longiuscule petiolata; petiolus hispidus; lamina magna oblongo-ovata acuminata basi contracta vel in petiolum attenuata crenato-serrata, supra dense striguloso-setulosa, subtus molliter velutino-tomentosa. Pedunculi ex axillis foliorum summorum orti, inflorescentiam corymbosam folia vix superantem formantes, pilis patentibus purpureis hispidi. Calycis dense hispidi lobi oblongi patentes. Corollae sanguineae tubus ex angusta basi infundibuliformi-ampliatus, laciniae breves rotundatae intus lutescentes punctis fuscis notatae. Antherae connexae exsertae. Stigma parvum, non bilobum. Disci glandulae nonnullae inaequales.

Foliorum petiolus 2—5 cm longus, lamina 8—15 cm longa, 4—6 cm lata. Calycis lobi 4—5 mm longi. Corolla 12—13 mm longa.

Peruvia: Berge von Yanangu, östlich von Huacapistana, Dep. Junin, Prov. Tarma, lichter Wald, 2100—2200 m (Weberbauer n. 2109, im Januar blühend).

Auch diese Art hat die zurückgebogenen Kelchzipfel und die kleine, stark erweiterte Blumenkrone der *Kohleria Jamesoniana*, unterscheidet sich aber von ihr auf den ersten Blick durch die abstehende rote Behaarung des Stengels und der Blütenstiele. Die mir unbekannte *Kohleria urticifolia* (Rusby sub Isolomate)[1]) aus Bolivia scheint nach der Diagnose der *Kohleria Weberbaueri* sehr ähnlich zu sein. Jedoch erwähnt Rusby nichts von der roten Farbe der Behaarung (nennt im Gegenteil den Stengel »pâle«), beschreibt die Korolle als »cylindraceous, lightly dilated about the middle« und gibt nur drei kleine Diskusdrüsen an. Bei der einen Blüte von *Kohleria Weberbaueri*, welche ich aufkochte, fand ich zu meiner Überraschung eine größere Anzahl ungleicher Diskusdrüsen, von welchen allerdings drei erheblich größer waren als die übrigen.

Campanea Decaisne.

64. **Campanea grandiflora** (H.B.K.) Dcn.

Columbia: Bogota et Tenasuca, 2600 m (Triana n. 2535). — An Bäumen in dichten, feuchten Wäldern über Pacho und Fusagasugá, Westgehänge des Hochlandes von Bogotá, 2200—2500 m (Lehmann n. 7577, März 1892). »Stengel selten über federkieldick, bis 2 m lang. Blätter sammetartig, bräunlichgelbgrün. Blüten blaßgrünlichgelb, braun gefleckt«.

---

1) Bulletin of the Torrey Botanical Club XXVII., p. 28 (1900).

Dieser typischen Art der Gattung schließen sich die drei anderen bisher beschriebenen Arten, *Campanea Oerstedii* (Klotzsch) Oersted, *Campanea Humboldtii* (Klotzsch) Oersted[1]) und *Campanea picturata* J. D. Smith[2]), die mir durchweg in Originalexemplaren aus dem Berliner Herbar vorliegen, enge an. Sie haben alle eine gegen den Schlund zu glockig erweiterte Korolle, wie sie auch der Originaldiagnose der Gattung[3]) und dem Namen »*Campanea*« entspricht. Außerdem gehören aber, wie schon Bentham und Hooker[4]) erkannten, zur Gattung *Campanea* noch mehrere Arten mit gegen den Schlund zu verengter Korolle, die als Übergangsglieder zwischen *Kohleria* (Sect. *Moussonia*) und den typischen *Campanea*-Arten aufgefaßt werden müssen. Ich sehe mich deshalb veranlaßt, die Gattung *Campanea* in zwei Sektionen zu teilen. Die Sektion **Eucampanea** umfaßt die oben genannten Arten mit gegen den Schlund zu erweiterter Blumenkrone. Hingegen bilden die unten beschriebenen neuen Arten, deren Blumenkrone gegen den Schlund zu verengt ist, die Sektion **Stenocampanea.**

Sectio I. *Eucampanea* Fritsch. Corolla campanulata, in faucem latissimam sensim ampliata.

Species quatuor: *Campanea grandiflora* (H.B.K.) Dcn., *C. Oerstedii* (Klotzsch) Oersted, *C. Humboldtii* (Klotzsch) Oersted, *C. picturata* J. D. Smith.

Sectio II. *Stenocampanea* Fritsch. Corolla urceolata, sub fauce angusta contracta.

Species sequentes (adhuc indescriptae):

65. Campanea andina Fritsch n. sp.

Caulis herbaceus usque ad 1 m longus, pilis articulatis saepe purpureis villosulus. Folia opposita inaequalia, petiolata, petiolo villosulo, lamina fere elliptica saepe obliqua, acuminata, basi cuneata, serrato-crenata, supra flavovirente pilis brevibus scabrida, subtus imprimis in nervis villosula cana vel purpurascente. Pedunculi axillares elongati purpureo-villosi pauciflori, rarius uniflori; pedicelli pedunculi similes, sed tenuiores et breviores. Calycis hirsuti laciniae triangulares patulae vel reflexae, corolla multoties breviores. Corollae magnae tubus scarlatinus villosus e basi tumida paulo constrictus, dein clavato-ampliatus et faucem versus iterum constrictus, limbus aurantiacus badio-punctatus obliquus, lobis brevibus inaequalibus. Antherae quadratim connexae. Disci glandulae quinque separatae latae erosae. Stylus hispidulus; stigma stomatomorphum. Capsula villosa bivalvis. Semina capillaceo-fusiformia.

Foliorum petiolus 5—20 mm longus, lamina 5—13 cm longa, 25—55 mm lata. Calycis laciniae 7 mm longae. Corolla fere 5 cm longa, tubo medio vix 15 mm amplo.

Columbia: »Wächst meist an Bäumen in dichten, sehr feuchten Wäldern am Alto de las Cebollas bei Pasto, 3000 m. Juli-September« (Lehmann n. 4869). — »An Bäumen, zuweilen an steilen Erdwänden in dichten Wäldern an den Südgehängen des Alto de las Cebollas bei Pasto, 2700 bis 3200 m. Bl. Juli«. (Lehmann n. 6154).

---

1) Oersted, Gesneraceae centro-americanae p. 34.

2) Botanical Gazette XV., p. 28, tab. 3 (1890).

3) Flore des serres V., tab. 499—500 (1849). Dort steht »*Capanea*«, ebenso bei Oersted; aber in der Revue horticole 1849 steht im Text p. 241 richtig »*Campanea*«.

4) Genera plantarum II, p. 1003.

Ecuador: Andes Quitenses, Tunguragua (Spruce n. 5178, H. V., als »*Columnea*« [*Ortholoma*]).

Unter allen bisher bekannten Arten der Gattung *Campanea* steht *C. andina* der Gattung *Kohleria* am nächsten. Ich hatte sie selbst im H. V. seinerzeit als *Kohleria andina* bezeichnet, bin aber nun durch Vergleichung reichlicheren Materiales zu dem Resultat gekommen, daß sie doch besser bei *Campanea* einzureihen ist. Die folgenden Arten stehen ihr übrigens sehr nahe.

66. **Campanea Hansteinii** Fritsch n. sp.

Caulis herbaceus usque 1 m longus, pilis articulatis villosulus. Folia opposita saepe inaequalia, petiolata, petiolo villosulo, lamina fere elliptica saepe obliqua, acuminata, basi cuneata, inaequaliter crenata vel subserrata, supra flavescente-olivacea, pilis brevibus saepe purpureis densis velutino-scabrida, subtus velutino-tomentosa saepe purpurascente. Pedunculi axillares elongati breviter villosuli pauciflori; pedicelli pedunculis breviores. Calycis imprimis basi villosuli laciniae multo latiores quam longae vix acuminatae. Corollae calycem multoties superantis tubus villosus elongato-urceolatus, ex lata basi ampliatus et sub fauce iterum constrictus, laete coccineus, limbus flavovirens, olivaceo-punctatus, lobis brevibus rotundatis, partim villosis, partim (i. e. partibus in alabastro inclusis) glabris margine ciliatis. Antherae exsertae, quadratim connexae. Staminodium brevissimum lanceolatum. Glandulae disci quatuor, subaequales. Ovarium basi tantum immersum. Stylus subglaber; stigma stomatomorphum. Capsula breviter rostrata, pilis scabra.

Foliorum petiolus 1—2 cm longus, lamina 5—18 cm longa, 2—7 cm lata. Corolla 5 cm longa, tubo medio 2 cm amplo.

Columbia: »An Bäumen und Erdwällen auf dem Alto de Motilones, Westgehänge des Vulcan de Sotará bei Popayán, 3000—3200 m. Blüht Juni—Juli.« (Lehmann n. 6182.)

Ecuador: Quito, Woods western side of Pichincha (Jameson n. 700) im Herb. St. Petersburg. — Quito, Madrangara (Karsten, H. V.). — In silvis m. Cocos et Chimborazo (Sodiro n. 119/15). — Ohne nähere Standortsangabe (Jameson in H. V.; Sodiro n. 119/14 in H. B.).

Das im Petersburger Herbar liegende Exemplar hatte seinerzeit (1863) Hanstein in der Hand. Er untersuchte es, zeichnete Analysen (die ich auch teilweise zu obiger Diagnose benutzte) und schrieb dazu: »*Kohleria* oder *Campanea*«. Die Pflanze unterscheidet sich von *Campanea andina* durch bedeutend größere und namentlich weiter bauchige, nach Lehmann heller gefärbte Blüten, deren Saum eine grünlichgelbe Grundfarbe hat. Auch die Gestalt der Kelchzipfel ist verschieden.

66a. **Campanea Hansteinii** Fritsch var. **intermedia** Fritsch n. var.

Differt a typo indumento magis appresso, inflorescentia pluriflora, corolla minore (35 mm longa, 15 mm lata).

Columbia: »An Bäumen in dichten Wäldern um Corrales, mittlere Ostgehänge des Paramo de Guanacas, 2500—2800 m, August« (Lehmann n. 4870). »Stengel bis 1 m lang. Blätter samtartig, gelb-dunkelgrün. Blüten leuchtend hellrot mit grünlichem Saum«.

Die Form nähert sich im Habitus und in der Blütengröße etwas *Campanea affinis*, dürfte aber doch nur eine kleinblütige Form der *Campanea Hansteinii* sein.

67. **Campanea urceolata** Fritsch n. sp.

Caulis pendulus, usque 15 dm longus, pilis articulatis breviter villosulus. Folia opposita, petiolata, petiolo dense hirsuto-villoso, lamina fere elliptica acuta, basi vix cuneata, inaequaliter grosse crenata, herbacea, flavovirente, utrinque tomento brevi aspera. Pedunculi axillares folia aequantes vel superantes, breviter villosuli, pauciflori vel uniflori; pedicelli pedunculis multo breviores et tenuiores. Calyx alte partitus, pilis articulatis tomentoso-hirtus, lobis latis acutis. Corolla calycem multoties superans, extus pilis multicellularibus villosula, ventricoso-cylindrica, sub fauce valde constricta, laete rosea, limbo flavovirente, dense brunneo-maculato, latitudine tubi, lobis rotundatis. Antherae inclusae. Stylus exsertus, imprimis basin versus pilis articulatis hispidus. Stigma latum stomatomorphum.

Foliorum petiolus ca. 1 cm longus, lamina 5—7 cm longa, 3—4 cm lata. Corolla 4 cm longa, tubo medio 12—15 mm amplo.

Columbia: »An Bäumen und steilen Schotterhalden in dichten Wäldern, an den oberen Westgehängen der West-Andes von Popayán, 2300 bis 2800 m. Blüht vom März bis Juni« (Lehmann n. 5842).

Die Pflanze unterscheidet sich von der ihr nahestehenden *Campanea Hansteinii* insbesondere durch die Gestalt der Korolle, welche vor dem Saume sehr auffallend verengt ist und sich dann wieder verbreitert. Auch sind Blätter und Blüten kleiner und im allgemeinen schwächer und kürzer behaart, die Kelche tiefer geteilt und die Antheren in der Korolle eingeschlossen.

68. **Campanea quitensis** Fritsch n. sp.

Caulis villoso-tomentosus. Folia magna, oblongo-elliptica acuminata, basi cuneata, opposita inaequalia, serrato-crenata, supra setulis brevibus aspera, subtus imprimis in nervis tomentosa, petiolo brevi tomentello suffulta. Pedunculi axillares elongati pluriflori, pilis articulatis hirto-tomentosi; pedicelli pedunculis multo breviores. Calycis hispidi laciniae triangulares acutae, corollae multoties breviores. Corollae tubus ex angusta basi ventricoso-ampliatus, dein iterum constrictus, limbus brevissimus vix expansus interne maculatus, indumentum brevissimum, pilis articulatis. Antherae exsertae stellatim connexae vel subliberae. Stylus sparse hispidulus; stigma stomatomorphum. Capsula villosa, bivalvis, calyce reflexo circumdata.

Foliorum petiolus 1—2 cm longus, lamina 8—23 cm longa, 45—75 mm lata. Corolla 4 cm longa, tubo medio 14—17 mm amplo.

Ecuador: Andes Quitenses, Tunguragua (Spruce n. 5090, H. V.). »In silvis subandinis montis Pich. et Coraz« (Sodiro n. 119/16).

Die Gestalt der Korolle erinnert an *Campanea urceolata*, aber ihre Behaarung ist viel schwächer, die Blätter sind bedeutend größer und länger zugespitzt und die Antheren ragen aus der Korolle heraus[1]).

---

1) An Herbarexemplaren läßt sich natürlich nicht entscheiden, ob das Herausragen der Antheren nicht vom Stadium der Anthese abhängt, wie es bei anderen Gattungen der Gesneriaceen, die proterandrisch sind, der Fall ist.

69. **Campanea affinis** n. sp.

Caulis pendulus usque ad 2 m longus, apicem versus strigillosus. Folia opposita saepe inaequalia, petiolata, petiolo strigilloso, lamina herbacea elliptica vel lanceolata, basi cuneata et nonnumquam obliqua, serrata, supra obscure viridi dense strigillosa, subtus nervulis reticulata et appressissime tomentosa. Pedunculi axillares valde elongati curvati, divaricato-ramosi, strigillosi; pedicelli elongati flexuosi fere cirrosi strigilloso-hirti. Calycis breviter tomentoso-hirtuli laciniae late triangulares patulae, corolla multoties breviores. Corollae magnae tubus roseus villis articulatis longis mollibus dense vestitus obclavatus, limbus breviter quinquelobus maculatus. Antherae connexae paulo exsertae.

Foliorum petiolus 1—3 cm longus, lamina 4—10 cm longa, 2—4 cm lata. Calycis aciniae vix 5 mm longae. Corolla ca. 45 mm longa.

Columbia: »An Bäumen in dichten, feuchten Wäldern an den mittleren Westgehängen der West-Anden von Popayán, 1200—1800 m. Blüht März.« (Lehmann n. 6064). — Manigales, Antioquia, 2200 m (Triana n. 2538, H. B., H. V.). — El Colegio et San Fortunato, Prov. de Bogota, 2000 m (Triana n. 2536, H. V.).

Auch diese Art gehört zum Formenkreise der *Campanea andina*, ist aber durch die kurze, anliegende Behaarung (besonders an der Blattunterseite!), die hängenden Stengel und die ausgespreizt-ästigen Blütenstände mit rankenartig gebogenen Blütenstielen genügend gekennzeichnet. Die Korolle ist viel zottiger als bei *Campanea quitensis.*

Die eben beschriebenen fünf neuen Arten der Gattung *Campanea* stehen sich so nahe, daß ihre sichere Abgrenzung an Herbarmaterial kaum möglich ist. Ich glaubte aber doch besser zu tun, die unterscheidbaren Formen auseinanderzuhalten, als sie alle zu einer höchst veränderlichen Art zu rechnen. Ob ich die Grenzen zwischen den Arten richtig herausgefunden habe, können nur Beobachtungen an den natürlichen Standorten der Pflanzen lehren.

Rechsteineria Regel.

(*Corytholoma* [Benth.] Dcn.)

Nach dem Artikel 49 der Wiener Nomenklaturregeln muß der von mir seit 1893[1]) gebrauchte und nun schon einigermaßen eingebürgerte Gattungsname *Corytholoma* (Benth.) Dcn. leider dem Namen *Rechsteineria* Regel weichen. Denn *Corytholoma* war bei Bentham[2]) nur Sektionsname und wurde als Gattungsname erst von Decaisne im Dezember 1848[3]) verwendet, nachdem Regel schon im April 1848[4]) die Gattung *Rechsteineria* aufgestellt hatte. Neben *Rechsteineria* führte Regel zwar auch die Gattung

1) Engler und Prantl, Natürl. Pflanzenfamilien IV. 3b, S. 180.

2) Plantae Hartwegianae p. 230 (April 1846).

3) Revue horticole, 3. série, II., p. 466.

4) Flora XXXI., p. 247. Vorläufig mitgeteilt schon im »Index seminum in horto botan. Turicensi anno 1847 collectorum«.

Gesnera »L.« (richtiger Martius![1]) an, welche nach der heutigen Auffassung von *Rechsteineria* nicht zu trennen ist; aber das ist kein Hindernis, den Namen *Rechsteineria* Regel nun für die ganze Gattung zu verwenden, wie das schon früher Baillon[2]) und O. Kuntze[3]) getan haben.

Die Umbenennung der Gattung bedingt auch eine teilweise Umbenennung der Sektionen. Ich unterschied 1893: Sect. I. *Rechsteineria* Regel (als Gattung); Sect. II. *Cryptocaula* Hanst., Sect. III. *Thamnocaula* Hanst.; Sect. IV. *Eucorytholoma* Fritsch; Sect. V. *Dircaea* Dcn. (als Gattung). Für Sect. I muß der neue Name *Eurechsteineria* Fritsch geschaffen werden. Hingegen tritt für die Sekt. IV wieder die Bezeichnung *Corytholoma* Benth. in Kraft. Die Sektionsnamen *Cryptocaula*, *Thamnocaula* und *Dircaea* können beibehalten werden.

70. **Rechsteineria allagophylla** (Mart.) Regel.

Paraguay: Cordillera de Altos, Cerro Chochí, feuchte Senkung, zwischen Gräsern, auch Loma. »Blüten hellzitronengelb.« (Fiebrig n. 471). — Gran Chaco: Santa Elisa (Hassler n. 2657). (Eine schmalblättrige Form.)

71. **Rechsteineria pendulina** (Lindl.) O. Ktze.

Paraguay: In regione cursus superiores fluminis Y-acá (Hassler n. 6659). — Cerros de Tobatí, Cerro Penitente, an schwer zugänglichen, steilen Felswänden (Fiebrig n. 763 als »*Gesnera rutila* L.« »Blüte knallrot; Stamina gelblich-grünlichweiß; Griffel mit etwas karminrotem Anflug; Narbe sepia. Faustgroße Rhizomknollen auf purem Stein haftend. Stengel und Blätter kleben.«)

72. **Rechsteineria Selloi** (Mart.) O. Ktze.

Bolivia: From 1500—2000 Miles in the Interior, lat. 15—18° South (Bridges n. 150, Hb. St. Petersburg).

Hanstein notierte seinerzeit zu diesem Exemplar: »Gesnerae Selloi affinis videtur«. Ich kann einen wesentlichen Unterschied von den brasilianischen Exemplaren dieser Art nicht finden.

73. **Rechsteineria (§ Thamnocaula) Weberbaueri** Fritsch n. sp.

Caulis divaricato-ramosus, brevissime tomentellus. Folia opposita vel subopposita, petiolata; petiolus glanduloso-tomentellus; lamina rhombeo-elliptica acuta in petiolum attenuata, crenata, supra setulis brevissimis aspera, subtus tomentosa. Flores in axillis bractearum lineari-lanceolatarum setulis asperarum singuli, pedicellati, racemum terminalem longum formantes. Pedicelli arcuato-adscendentes, basi prophyllis duobus minutis angustissime linearibus praediti, glanduloso-pubescentes. Calycis tubus brevis, imprimis

1) Man vergleiche meine Ausführungen in »Bihang till k. svenska Vet.-Akad. Handlingar«, Band 24, Afd. III., No. 5, p. 20—22.

2) Bull. soc. Linn. Paris I., Nr. 90, p. 717 ff. (1888).

3) Revisio generum II., p. 474 (1891). Dort sind auch für die damals bekannten Arten die Namenskombinationen mit *Rechsteineria* bezw. »*Rechsteinera*«, wie Kuntze schreibt, gebildet.

basi glandulosus; laciniae acuminatae setulosae. Corolla ex basi supra tumescentiam angusta sensim ampliata, apicem versus vix constricta, glanduloso-pubescens, rubiginosa; laciniae breves rotundatae subaequales. Antherae paulo exsertae, arcte connexae. Disci glandulae quinque liberae, dorsales multo majores emarginatae basi connatae. Stylus elongatus in stigma dilatatus. Capsula rostrata calycem valde superans, puberula. Semina brunnea, fusiformia.

Foliorum petiolus 2—10 mm longus, lamina 3—4 cm longa, 1—2 cm lata. Pedicelli 15—25 mm longi. Calyx vix 1 cm, corolla 3 cm longa.

Peru: Tal des Marañon zwischen Tupen und Rambran, Dep. Cajamarca, Prov. Celendin; steinige Abhänge mit sehr dürftiger, durchaus offener Vegetation, 1400 m (Weberbauer n. 4800).

Den Merkmalen nach, namentlich wegen der fünf Diskusdrüsen, wäre diese neue Art am ehesten an *Rechsteineria Selloi* (Mart.) O. Ktze. anzuschließen, welche aber habituell sehr verschieden ist.

74. **Rechsteineria sulcata** (Rusby[1]) Fritsch.

Bolivia: Prov. Larecaja, viciniis Sorata, inter Chianaya et Challapampa, in petrosis, 2700 m (Mandon n. 500, H. V.).

Rusby kannte die Blüten dieser Art nicht und verglich sie deshalb mit der in die Sektion *Corytholoma* gehörigen *Rechsteineria Lindleyi* (Hook.)[2] Fritsch. Die Korolle ist 15—20 mm lang, etwas gekrümmt, aber nur sehr wenig bauchig; die Zipfel des Saumes sind annähernd gleich groß, so daß die Art in die Sektion *Thamnocaula* gestellt werden muß. Die nächst verwandte Art ist wohl *Rechsteineria Marchii* (Wailes apud Hook.[3]) O. Ktze. Eine scharfe Abgrenzung der Sektionen *Thamnocaula* und *Corytholoma* ist allerdings nicht möglich. Zur Sektion *Thamnocaula* rechne ich außer den schon von Hanstein beschriebenen Arten noch *Rechsteineria pusilla* Fritsch[4]), *Rechsteineria striata* Fritsch[5]) und *Rechsteineria Uleana* Fritsch[6]). Alle diese Arten wachsen in Brasilien, nur *Rechsteineria Weberbaueri* in Peru und *Rechsteineria sulcata* in Bolivien.

75. **Rechsteineria ignea** (Mart.) Fritsch[7]).

Columbia: Llano de St. Martin, am Rio Meta (Karsten, H. V., sehr schwächliche Exemplare).

Peru: Dep. Loreto, Berge nördlich von Moyobamba, offene Grassteppe, 1000—1100 m (Weberbauer n. 4661). »Blütenfarbe braunrot.«

Paraguay: Gran Chaco (Hagenbeck, H. B.). Eine sehr hochwüchsige, kräftige Form mit dicht zottiger Behaarung des Stengels und großen unteren

---

1) *Gesnera sulcata* Rusby in Mem. Torrey Botan. Club. IV., p. 237 (1895).

2) *Gesneria Lindleyi* Hook. Bot. Magaz. tab. 3602 (1837) = *Rechsteinera atrosanguinea* O. Ktze. Rev. gen. II., p. 474 (1891). Die letztere Bezeichnung ist auf einen Lindleyschen Varietätnamen begründet und nach den neuen Nomenklaturregeln ungültig.

3) *Gesnera Marchii* Wailes apud Hook. Bot. Magaz. tab. 3744 (1840).

4) *Corytholoma pusillum* Fritsch in Bot. Jahrb. XXIX., Beibl. Nr. 65 p. 20 (1900).

5) *Corytholoma striatum* Fritsch l. c. p. 21 (1900).

6) *Corytholoma Uleanum* Fritsch l. c. p. 22 (1900).

7) *Corytholoma igneum* (Mart.) Fritsch in Bihang till K. svenska Vet.-Akad.-Handlingar. XXIV. III. Nr. 5, p. 23 (1898).

Blättern, welche sich einerseits der var. *villosa* Fritsch[1]), andererseits der *Rechsteineria stricta* (Hook. et Arn.) O. Ktze. nähert. — Cordillera de Altos, an sumpfigem Wasserlauf (Fiebrig n. 504). »Blüte ziegelrot.«

76. **Rechsteineria Lindleyi** (Hook.) Fritsch[2]).

Paraguay: Gran Chaco, Santa Elisa, lat. s. 23° 10′ (Hassler n. 2636).

Mir liegen auch kultivierte Exemplare aus dem Berliner botanischen Garten vor, welche mit der Originalabbildung (Bot. Mag. tab. 3602) sehr gut übereinstimmen. Das vorliegende wildwachsende Exemplar unterscheidet sich nur durch kleinere Blätter und viel kürzere Blattstiele, welche Merkmale durch die ganz anderen Lebensbedingungen leicht zu erklären sind.

77. **Rechsteineria** (§ **Corytholoma**) **stenantha** Fritsch n. sp.

Caulis elongatus, ramis brevibus foliatis praeditus, dense pubescens. Folia parva, elliptica, obtusiuscula, in petiolum brevem tomentosum breviter attenuata, crenata, supra setulis brevibus dense adspersa, subtus appresse tomentosa. Inflorescentia terminalis elongata laxiflora. Bracteae pedicellis breviores, angustae, setulosae. Pedicelli tomentoso-hirtelli, calyce vix longiores. Calycis setulosi laciniae tubo longiores tenuiter acuminatae. Corolla valde elongata anguste cylindrica vix ventricosa, faucem versus paulo ampliata, extus trichomatibus minimis brevissimis sparsis adspersa, lobis brevibus rotundatis. Antherae inclusae. Disci glandula dorsalis magna crassa, ventrales multo minores. Stylus valde elongatus tenuis, basi minute puberulus, vix exsertus. Capsula setuloso-pubescens, breviter rostrata, calyce vix breviore saepe rubescente circumdata.

Caulis ca. 6 dm altus. Folia 30—35(—40) mm longa, 13—18 mm lata. Pedicelli floriferi 8—12 mm longi, fructiferi paulo longiores. Calyx 10—12 mm longus. Corolla (3—)4 cm longa, basin versus 2—3 mm, faucem versus 5—6 mm ampla.

Bolivia: Bermejo, sonniger Hang, 1400 m (Fiebrig n. 2109). »Blüte matt ziegelrot.«

Die Pflanze steht *Rechsteineria Lindleyi* (Hook.) Fritsch außerordentlich nahe. Wegen der außerordentlich engen, fast gar nicht bauchig erweiterten Blumenkrone konnte ich mich aber nicht entschließen, sie der genannten Art zuzurechnen.

78. **Rechsteineria** (§ **Corytholoma**) **multiflora** Fritsch n. sp.

Tuber magnum, crassum. Caulis elatus, ramosus, basi glabrescens, apicem versus pubescens. Folia opposita vel terna, brevissime petiolata; petiolus villoso-tomentosus; lamina lanceolato-elliptica obtusiuscula in petiolum attenuata, crenata, supra setulis brevibus aspersa, subtus tomentella. Flores valde numerosi, thyrsum terminalem elongatum e verticillis multifloris (inferioribus remotis) numerosis constantem formantes, breviter pedicellati. Bracteae minutae setulosae. Pedicelli vix calycis longitudine, conferti, setulosi. Calycis tubus brevis, imprimis basi hirsutus; laciniae triangulares breviter acuminatae, pilis articulatis adspersae. Corolla valde elongata angusta paulo inflata,

---

1) *Corytholoma igneum* var. *villosum* Fritsch l. c. p. 24.

2) Vgl. Note 2 auf S. 436.

pilis articulatis obsita, obscure lateritia; laciniae breves inaequales. Antherae paulo exsertae, arcte connexae. Disci glandulae dorsales connatae, ceterae multo minores. Stylus filiformis elongatus corollam aequans, puberulus, in stigma dilatatus. Capsula breviter rostrata calycem paulo superans, setulosa.

Caulis ca. 1 m altus. Folia 4—6 cm longa, 1—2 cm lata. Pedicelli ca. 6 mm longi. Calyx ca. 7 mm longus. Corolla 35 mm longa, 6—7 mm ampla.

Paraguay: Bei Tobatí, Cerro, Fels, dünne Erdschicht (Fiebrig n. 825).

Auch diese Art gehört in den um *Rechsteineria Lindleyi* (Hook.) Fritsch sich gruppierenden Formenkreis, ist aber durch den hohen Wuchs, den reichblütigen, an gewisse *Verbascum*-Arten erinnernden Blütenstand mit sehr kurzen Blütenstielen sehr ausgezeichnet. Von den vorliegenden zwei Exemplaren hat jedoch eines eine ganz abnorme, mehr doldenförmige Gesamtinflorescenz mit verlängerten Ästen, die durch Dekapitierung des Hauptsprosses entstanden sein dürfte.

79. **Rechsteineria elliptica** (Hook.) O. Ktze.

Columbia: Ibagué, Prov. Mariquita (Linden als »*Gesneria spicata* Humb.«, H. V.). — An Berglehnen auf dem wellenförmigen Bergland um Popayán, 1700 m (Lehmann n. 6072). »Stengel bis 60 cm hoch. Blätter fleischig, dicht behaart, dunkelgrün. Blüten hochrot.« — Auf Bergsavannen um El Tambo, auf dem Hochlande von Popayán, 1300—1400 m (Lehmann n. 7903). »Stengel bis 75 cm hoch. Blätter oben dunkelgelbgrün, unten rostgrau. Blüten scharlachrot, im Schlunde orange.«

Venezuela: Ohne nähere Standortsangabe (Grosourdy, H. V.)

Die Pflanze stimmt genau mit der Original-Diagnose; gegenüber der Beschreibung von Hanstein[1]) sind die Dimensionen (namentlich jene des Kelches und der Blätter) kleiner. Hanstein nennt die »corolla . . . sulphurea«; Hooker aber unterscheidet eine var. »α. corollis rubris vel lateritiis« und eine var. lutea (»β. corollis flavis«). Die var. lutea ist im Bot. Magazine tab. 4242 abgebildet; sie dürfte nur eine seltener vorkommende Farbenspielart sein.

Sinningia Nees.

80. **Sinningia tubiflora** (Hook.) Fritsch.

Paraguay: Gran Chaco, Santa Elisa, lat. S. 23° 10′ (Hassler n. 2662).

Nachtrag.

Von Herrn Dr. E. Hassler erhielt ich während des Druckes dieser Arbeit zwei Gesnerioideen aus Paraguay zur Bestimmung, deren Standorte ich hier noch mitteilen will.

81. **Seemannia Regnelliana** Fritsch[2]).

Paraguay: Ad ripas rivuli in regione calcarea cursus superioris fluminis Apa (Hassler n. 11 237, Mai blühend).

---

1) Linnaea XXXIV., p. 266—267.

2) Vgl. oben S. 404.

Die Pflanze ist niedriger, die Blätter sind breiter und die Kelchzipfel länger als bei den Originalexemplaren aus Brasilien.

Ad 71. **Rechsteineria pendulina** (Lindl.) O. Ktze.

Paraguay: Inter rupes denudatas in regione calcarea cursus superioris fluminis Apa (Hassler n. 11218, Mai).

Zwergexemplare, die sich durch kleinere Blüten und etwas schmälere Kelchzipfel der *Rechsteineria aggregata* (Ker) O. Ktze. nähern[1].

[1]) Vgl. meine Ausführungen in Engl. Bot. Jahrb. XXIX., Beibl. 65, S. 20—21, und in Engl. Bot. Jahrb. XXXVII., S. 499—500.

Beiträge zur Kenntnis der Variationen von Trapa in Japan.

Von

H. Nakano.

Mit 2 Figuren im Text und Taf. I—III.

Inhalt: 1. Einleitung und Literatur. — 2. Vergleichende Untersuchung der Keimungsvorgänge. — 3. Variation der Blattorgane. — 4. Entwicklung und Variation der Früchte. — 5. Anthocyanbildung. — 6. Über die Systematik und Verbreitung der *Trapa*-Typen in Japan.

1. Einleitung und Literatur.

Nach Jackson (3) soll es im ganzen sieben Arten von *Trapa* geben, nämlich:

1. *Trapa natans* L.
2. *T. bispinosa* Roxb.
3. *T. incisa* S. et Z.
4. *T. cochinchinensis* Lour.
5. *Trapa verbanensis* Dnt.
6. *T. colchica* Alb.
7. *T. Maximowicii* Korsh.

Dann gibt es noch eine weitere Art, *Trapa bicornis* L. f., die Jackson für gleichartig mit *T. natans* L. hält; diese Meinung kann ich aber nicht mit ihm teilen.

Für Japan hat Makino drei Varietäten und eine Form von *T. natans* L. beschrieben (4), nämlich:

Trapa natans L. forma *quadrispinosa* (Roxb.) Mak.
» » » var. *bispinosa* (Roxb.) Mak.
» » » var. *incisa* (S. et Z.) Mak.
» » » var. *bicornis* (L. f.) Mak.

Die zuletzt genannte Varietät ist bisher nur im südlichen Teil von Formosa (Umgebung von Takao) gefunden worden.

Die Fossilien der *Trapa*-Früchte kommen vom unteren Oligocän bis zum Pliocän und öfters bis zum Quartär in verschiedenen Ländern, die von Blättern nur im Tertiär Nordamerikas vor (5). In Japan sind vierhörnige *Trapa*-Früchte, *Trapa yokoyamae* Nath. im Tertiär von Ogoya,

Provinz Kaga aufgefunden worden (6). Nach NATHORST ist diese Art mit der rezenten Form Schwedens, *Trapa natans* L. var. *conocarpa* Aresch., nahe verwandt. Er fand auch die Frucht von *Trapa borealis* Heer var. *major* Nath. in Tuffablagerung an der obigen Lokalität (7).

Die *Trapa*-Arten sind schon in verschiedenen Gegenden ausgestorben, so konnte z. B. NATHORST noch viele *Trapa*-Früchte in den sechs Seen von Smaland sammeln, wo man jetzt keine lebende *Trapa* mehr finden kann (8). Vielleicht kann ich hier zwei Beispiele eines neueren Rückganges von *Trapa* in Japan mitteilen. In dem Tega-See gedeiht jetzt *Trapa bispinosa* nur im östlichen Teile desselben. Ich kam nach langjährigen Untersuchungen zum Schlusse, daß der Rückgang durch Überflutung des Flusses Toné in den See im Jahre 1882 verursacht wurde (9). Ich beobachtete auch den Rückgang von *T. bispinosa* im Suwa-See, in der Provinz Shinano. Die Ursache davon scheint auf die Abnahme der litoralen Region zurückzuführen zu sein.

Im Oktober 1909 sammelte ich drei Typen von Früchten der *bispinosa* im Tega-See, die Früchte von *quadrispinosa* im Schibasaki-Teich und die von *incisa* in einem Teiche neben dem mittleren Laufe des Flusses Toné. Diese drei Standorte liegen etwa 2—6 km voneinander entfernt, und gehören alle drei zur Provinz Shimosa.

Um die Variations- und Vererbungsgrenzen der erwähnten fünf Typen, insbesondere von deren Früchten klar kennen zu lernen und dadurch einige Anhaltspunkte für die Phylogenie der Gattung zu gewinnen, unternahm ich vorliegende physiologisch-morphologische Untersuchungen.

Zu diesem Zwecke kultivierte ich die fünf Typen von *Trapa* unter verschiedenen Lebensbedingungen und untersuchte zwei Jahre hindurch (1909—1911) die Entwicklung und Variation derselben. Außer diesen fünf Typen zog ich einen Typus aus China zu meiner Untersuchung heran, den Herr MATSUDA auf dem Markt in Shanghai gekauft und mir gütigst zur Verfügung gestellt hatte.

Bei den vorliegenden Untersuchungen wurden mehrere systematische Arbeiten berücksichtigt; namentlich die von THUNBERG (10), ROXBURGH (11), SIEBOLD et ZUCCARINI (12), FRANCHET et SAVATIER (13), HOOKER (14), IWASAKI (15) und von JINUMA (16). Bezüglich der Anatomie und Entwicklung von *Trapa* möchte ich auf die Arbeiten von SANIO (17), WITTROCK (18), GIBELLI e FERRERO (19), ERNST (20), und QUEVA (21) hinweisen.

Die Angaben über die Variation, Reservestoffe der Früchte und einige andere physiologische Probleme kann man in den Arbeiten von KRYZ (22), SCHINZ (23), ZEGA und KNEZ (24) und von FRANK (25) finden. Die Untersuchungen der oben genannten Autoren wurden aber hauptsächlich mit *Trapa natans* L. ausgeführt.

Die vorliegenden Untersuchungen wurden im Tokyoer botanischen

Garten unter der Leitung von Prof. Miyoshi ausgeführt. Ich muß demselben hier meinen besonderen Dank abstatten. Es ist mir eine angenehme Pflicht, an dieser Stelle auch allen anderen Herren meinen herzlichsten Dank auszusprechen, welche meine Arbeit nach den verschiedensten Seiten hin gefördert haben; nämlich den Herren Prof. J. Matsumura, Prof. K. Shibata, T. Makino, M. Matsuda, und vielen anderen, die mir das Material von *Trapa* freundlich zur Verfügung stellten, namentlich Herrn Y. Tanaka, Mitglied des Oberhauses.

2. Vergleichende Untersuchung der Keimungsvorgänge.

Die Keimung der *Trapa*-Frucht ist bekanntlich sehr eigentümlich. Zunächst ragt das hypokotyle Glied aus dem Fruchtscheitel und dann der Kotyledonstiel mit einem verkümmerten Kotyledon hervor (vgl. Fig. 16, Tafel I). Die Länge des Kotyledonstieles variiert nach der Wassertiefe des Standortes; ich fand nämlich, daß sie bei den in einer Tiefe von 30 cm gekeimten Früchten der var. *Iwasakii* (von *bispinosa*)[1] 11 cm maß, während dieselbe in einer Tiefe von 12 cm nur 1,5 cm erreichte. Diese Einrichtung scheint zur Emporhebung des hypokotylen Gliedes zu dienen, das nach Göbel (26) als das Organ der Sauerstoffaufnahme fungiert. Viele Wurzeln entwickeln sich anfangs nur an der unteren Seite des hypokotylen Gliedes, aber diese Anordnung wird später durch Krümmung des letzteren undeutlich. Das hypokotyle Glied und die daran entwickelten Wurzeln gehen frühzeitig zugrunde, und nur diejenigen Wurzeln, welche am basalen Teile des hypokotylen Gliedes sitzen, bleiben am Leben und wachsen tief in den Boden hinein.

Der Kotyledonstiel und das hypokotyle Glied von *quadrispinosa* ist dicker als bei *incisa* und *bispinosa*. Die betreffenden Teile der beiden letzteren Typen weisen fast dieselbe Dimension auf.

Einige Stengel entwickeln sich an der Seite des verkümmerten Kotyledons am Ende des Kotyledonstieles. Ich beobachtete, daß die Zahl der Stengel nach den Kulturbedingungen variabel ist. Ich fand nämlich, daß die drei Typen von *bispinosa* auf Ackerboden reichlicher Stengel als auf Sandboden entwickeln, während *quadrispinosa* und *incisa* viel schwächere Entwicklung auf dem ersteren als auf dem letzteren aufweisen. Aus dieser Tatsache erkennt man, daß *quadrispinosa* und *incisa* in stärkerem Grade als *bispinosa* dem Sandboden angepaßt sind.

Am Knoten des Stengels entwickeln sich zahlreiche grüne zerschlitzte Wurzeln, welche früher fälschlich als Blätter betrachtet wurden. Wenn der Stengel horizontal auf dem Boden liegt, ragen ungeteilte Wurzeln an der Seite der zerschlitzten hervor und treten in den Boden hinein.

---

1) Hinsichtlich der Benennung der *Trapa*-Typen vergleiche man das Kapitel über die Systematik in dieser Arbeit.

3. Variation der Blattorgane.

Ich untersuchte einerseits bei verschiedenen *Trapa*-Typen die Blattformen in aufeinanderfolgenden Entwicklungsstadien, andererseits verglich ich die Blattformen derselben Entwicklungsstufe bei variierten Kulturbedingungen. Nach diesen Untersuchungen vermag ich drei Entwicklungsstufen der Blätter zu unterscheiden (vgl. Fig. 1):

1. Stadium, wo die Blätter eine lineale Form darstellen (vgl. Fig. 1—2).

2. Stadium, wo Blattstiele und -spreite sich unterscheiden lassen, aber Blasen am Blattstiel noch nicht vorkommen (vgl. Fig. 3—8).

3. Stadium, wo die mit Blasen versehene rautenförmige Blattspreite vorhanden ist (vgl. Fig. 9—21).

Ich konnte ferner vier Unterstadien im dritten Stadium unterscheiden.

3a. Grobgezähnte Blätter (vgl. Fig. 9—11).

3b. Scharfgezähnte Blätter (vgl. Fig. 12—19).

3c. Feingezähnte Blätter (Fig. 20—21).

3d. Nochmal auftretende scharfgezähnte Blätter.

Die Blätter sind im 3c-Stadium am größten. Dieses Stadium ist von 3a dadurch zu unterscheiden, daß sowohl die Blattzähne als auch die Zahl der Blattzähne bei 3c größer als bei 3a ist.

Während des 3d-Stadiums verkleinern sich die Blätter immer mehr, und schließlich stirbt die ganze Pflanze ab.

Nun möchten wir fragen, welche physiologischen Zustände der Pflanze diese Aufeinanderfolge der verschiedenen Blattformen bedingen?

Die grobgezähnten Blätter scheinen nur auf Kosten der Reservenahrung gebildet zu werden. In der Tat beobachtete ich, daß die mit Leitungswasser kultivierte Keimpflanze von var. *Iwasakii* sich nicht weiter als bis zum 3a-Stadium entwickeln konnte.

Es ist klar, daß die Entwicklung der Blätter unter ungünstigen Außenbedingungen im embryonalen Zustande stehen bleibt, wie Göbel (28, 29), Wächter (27), Burns (30) und Glück (31) bei den Bandblättern der Wasserpflanzen konstatierten. So glaube ich, daß die Blätter vom 1., 2. und 3a-Stadium zu den Jugendformen und die darauf folgenden Entwicklungsformen der Blätter zur fertigen Form gehören.

Das erste Auftreten der scharfgezähnten Blätter im dritten Stadium findet in der Zeit des lebhaften Längenwachstums des Stengels statt, wobei ein Mangel des Baumaterials einzutreten scheint. Die darauf folgende Blattform mit feingezähntem Rande erscheint aber in der Periode der maximalen Vegetationskraft, wo die Pflanzen lebhaft blühen.

Wenn die Frucht reift, wird die Vegetation wieder schwach und die Pflanze bildet kleine, scharfgezähnte Blätter. Dieses Stadium ist dann das Anzeichen des Absterbens der Pflanzen.

Die oben erwähnte Reihenfolge des Blattwechsels ist bei den fünf

Trapa-Typen fast dieselbe. Vergleichen wir nun die Dentation der Blätter bei verschiedenen Typen von *Trapa*, so erkennen wir, daß sie im allgemeinen keinen deutlichen Unterschied zeigt. Wenn aber die Blätter desselben Entwicklungsstadiums auf demselben Standorte sorgfältig verglichen werden, so ist dabei ein kleiner Unterschied zu bemerken, d. i., die Dentation bei *incisa* ist die schärfstgezähnte, und daran schließt sich die Den-

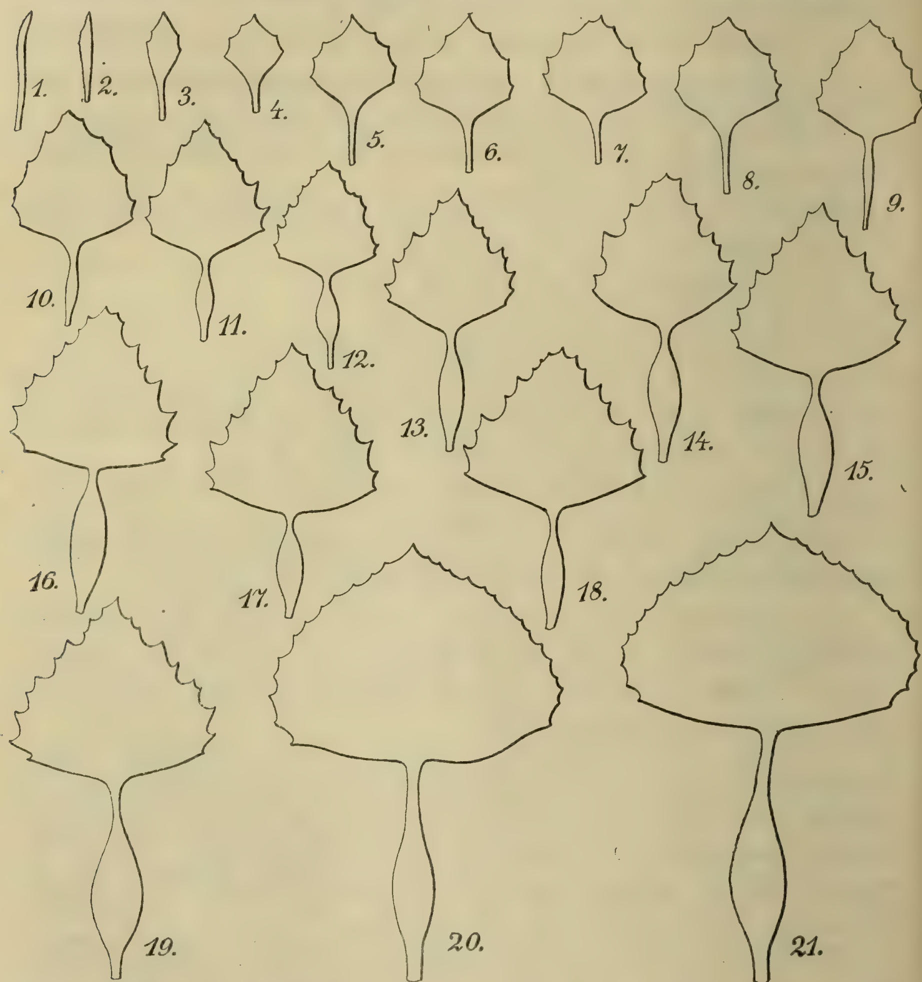


Fig. 1. Blattfolge bei *Trapa*. Alle Figuren in 4/5 nat. Größe. Nur die Blattoberseite gezeigt. Am Blatte von Fig. 11 entwickelten sich zum ersten Male die Haare.

tation von var. *Iwasakii*, *Jinumai* und *Makinoa* von *bispinosa*, sowie von *quadrispinosa*. Die Blätter der zuletzt erwähnten Varietät scheinen am gröbsten gezähnt zu sein. Diese Merkmale sind aber nicht immer konstant, und daher kann man sie für die Systematik nicht verwenden. Sie variieren ziemlich bedeutend je nach den Entwicklungsstadien und Standortverhält-

nissen; so produzierten z. B. die Blätter der *quadrispinosa*, die in einem sehr nahrungsarmen Teich mit üppiger *Chara*-Vegetation wuchsen, fast dieselbe Dentation, wie die der im Topfe gut gedüngten kultivierten *incisa*. *Trapa*-Typen bei schlechtem Zustande des Standortes mangelt es an feingezähnten Blättern; sie sind immer mit scharf gezähnten Blättern versehen.

Die Größe und Gestalt der Blätter und Blasen in demselben Entwicklungsstadium sind bei den fünf *Trapa*-Typen fast dieselben.

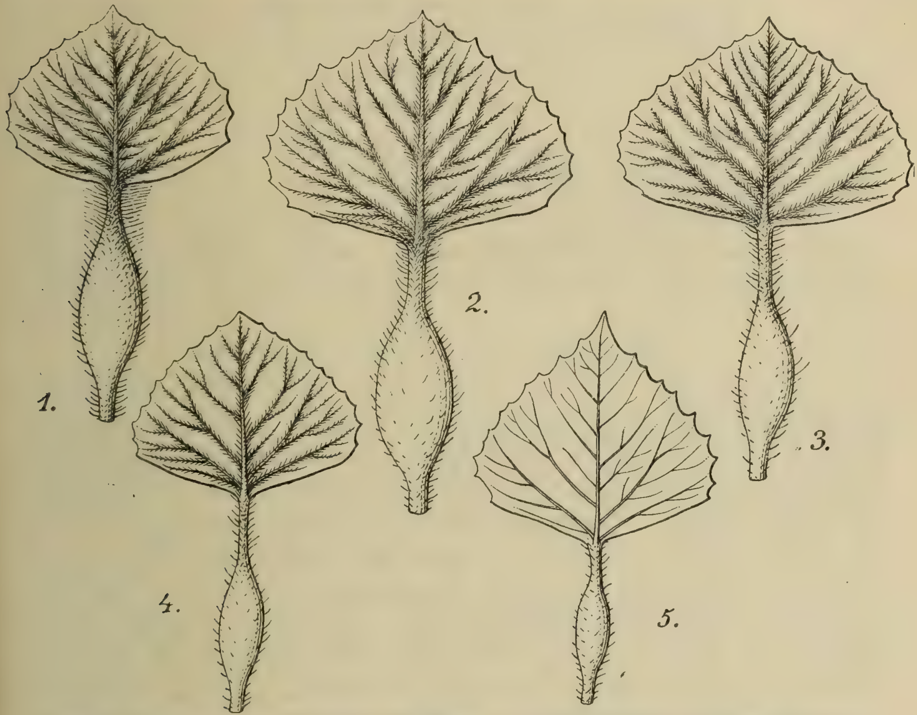


Fig. 2. Behaarung der Blätter von *Trapa*. — Alle Figuren in $^4/_5$ nat. Größe.

Die Struktur der Blätter der fünf *Trapa*-Typen stimmt gut mit der von *Trapa natans* L. überein.

Aus dem oben Gesagten geht deutlich hervor, daß wir die Größe und Dentation der Blätter zur Systematisierung der *Trapa*-Arten nicht verwenden können.

Nun gehe ich zur Besprechung der Entwicklung der Blatthaare über (vgl. Fig. 2). Sie stehen an der unteren Fläche der Blätter und am Blattstiele (stärker an dessen unterer Seite).

Bei var. *Makinoa* von *bispinosa* entwickeln sich die Haare früh am Ende des zweiten Stadiums, während sie bei den anderen Typen erst im dritten Stadium zum Vorschein kommen. Var. *Makinoa* ist am stärksten

behaart (vgl. Fig. 1), dann kommt *quadrispinosa* (Fig. 2), *Jinumai* (Fig. 3), *incisa* (Fig. 4) und *Iwasakii* (Fig. 5). Die Behaarung des Roxburghschen Typus ist fast ebenso stark wie die Behaarung von var. *Iwasakii.*

Die Behaarung ist am stärksten am Mittelnerv und nimmt an den kleineren Nerven und am Ende jedes Nerves ab.

Die Haare sind vielzellig. Die Zahl der ein Haar bildenden Zellen bei den verschiedenen *Trapa*-Typen ist durchschnittlich wie folgt:

Trapa natans L. forma *quadrispinosa* Mak. 10. 102
» » » var. *incisa* Mak. 5. 458
T. bispinosa Rox. var. *Jinumai* auct. 7. 544
» » » var. *Makinoa* auct. 5. 978
» » » var. *Iwasakii* auct. 5. 463.

Da die Länge einer Zelle bei allen fast dieselbe ist, muß die Haarlänge von *quadrispinosa* die größte sein.

Was die Nebenblätter der *Trapa*-Typen anbetrifft, so konnte ich bei allen je zwei an der Basis des Blattstieles finden. In ihrer Größe und Form sind die Nebenblätter der verschiedenen Typen nicht voneinander unterscheidbar.

4. Entwicklung und Variation der Früchte.

Die Form und Größe der verschiedenen Blütenorgane bei den sechs *Trapa*-Typen sind immer dieselben, und ich konnte keine Unterscheidungsmerkmale darin finden. Es ist aber hervorzuheben, daß die Blütenknospen nur bei var. *Iwasakii* schwach rot gefärbt sind. Wenn aber die Entwicklung der Frucht beginnt, so tritt ein merkwürdiger Unterschied ein.

Bei *T. bispinosa* übertrifft die Länge der beiden Längskelchzipfel[1]) die der beiden Querkelchzipfel, und die letzteren fallen frühzeitig ab. Der Unterschied der Länge beider Kelchzipfel wird sehr deutlich im Verlauf einer Woche nach der Befruchtung. Bei jungen Früchten sind vier Kelchzipfel schräg nach oben gerichtet. Während des Wachstums krümmen sie sich mehr oder weniger nach unten. Bei *bispinosa* ist diese Abwärtskrümmung der Kelchzipfel nicht so auffallend, während bei den Kelchzipfeln, bzw. bei den Querkelchzipfeln von *quadrispinosa* und *incisa* die Krümmung sehr deutlich ist. Diese Krümmung der Kelchzipfel verursacht die charakteristische Anordnung der Fruchtdornen bei jedem Typus.

Nach dem Gesagten können wir die Früchte von *quadrispinosa* und *incisa* von denen der *bispinosa* schon in ihrem embryonalen Zustande unterscheiden. Die Früchte der *quadrispinosa* und *incisa* lassen sich dagegen nicht leicht im embryonalen, sondern deutlich erst im fertigen Zustande unterscheiden. Auch die Varietäten von *bispinosa* sind erst in späteren Stadien voneinander zu unterscheiden.

---

1) Ich benenne diejenigen Kelchzipfel als Längskelchzipfel, welche sich später zu Längsdornen umbilden.

Wie oben erwähnt, lassen sich die von mir untersuchten *Trapa*-Typen am sichersten durch ihre Fruchtformen voneinander unterscheiden. Ich überzeugte mich von dieser Tatsache dadurch, daß ich die Pflanzen drei Generationen hindurch kultivierte und infolgedessen die Vererbbarkeit der Fruchtform konstatierte.

Die Fruchtformen wurden im großen und ganzen vererbt und die an demselben Standorte produzierten Früchte lassen sich nicht miteinander verwechseln. Im folgenden werde ich die Vererbung und Variation der Dornstellungen schildern.

a. Variation der Früchte von T. quadrispinosa.

Im April 1910 wurden zehn Keimpflanzen von *T. quadrispinosa* in einen großen Topf mit gedüngter Gartenerde gepflanzt. Im September desselben Jahres erntete ich davon 25 Früchte. Die Variation ist folgende:

17 Fr. (Früchte): 2 L (Längsdorne) hor. (horizontal) oder etwas n. u. (nach unten) ger. (gerichtet). D. Q. (dorsaler Querdorn)[1]) hor., V. Q. (ventraler Querdorn) n. u. ger.

3 Fr.: L. wie oben, beide Q. n. u. ger.

2 Fr.: L. wie oben, beide Q. hor.

1 Fr.: beide L. hor., aber nicht gerade; D. Q. n. o., V. Q. n. u. ger., aber beide Q. nicht gerade.

Daraus erkennen wir, daß die dominante Form von *quadrispinosa* zwei horizontale Längsdornen, einen horizontalen Dorsalquerdorn und einen abwärts gerichteten Ventralquerdorn trägt. Die Früchte der Ausgangsgeneration, die ich im Freien sammelte, zeigten auch dieselbe dominante Form. So war die Dornstellung und Fruchtform der zweiten Generation ganz derjenigen der ersten ähnlich.

Im April 1911 wurden 6 dominante Früchte der zweiten Generation in Töpfe gesät. Im September erntete ich davon 11 Früchte. Die Variation hiervon ist wie folgt:

5 Fr. = L. hor. oder n. o. ger.; D. Q. hor., V. Q. n. u. ger.

3 Fr. = 2 L. etwas n. u. ger., 2 Q. n. u. ger., aber V. Q. im stärkeren Grade als D. Q.

2 Fr. = 2 L. und Q etwas n. o. g., D. Q. etwas hor.

1 Fr. = 2 L. wurden künstlich beraubt. D. Q. hor., V. Q. n. u. ger.

Die Früchte der dritten Generation haben also fast dieselbe Dornstellung wie diejenigen der ersten Generation.

Aus diesen Tatsachen können wir die Dornstellung der dominanten Früchte von *quadrispinosa* wie folgt bestimmen.

L. fast hor., D. Q. fast hor., V. Q. n. u. ger.

---

1) Ich nenne denjenigen Querdorn dorsal, welcher bei der geotropischen Krümmung der Früchte auf der oberen Seite sitzt.

Vergleichen wir diese Dornstellung mit der von *Trapa natans* L., so ersehen wir, daß die beiden Wassernüsse im großen und ganzen ähnlich sind. Obwohl die Beschreibung von Kryz[1]) etwas anders als die meinige ist, kann ich aus den dort gegebenen Figuren auf die nahe Verwandtschaft beider Wassernüsse schließen.

b. Variation der Früchte von T. incisa.

Im April 1910 wurden 10 Pflanzen von *incisa* kultiviert und im September desselben Jahres wurden 19 Früchte geerntet. Die Variation dieser Früchte ist die folgende:

17 Fr. = L. n. o. ger., D. Q. hor. oder n. u. ger.

1 Fr. = L. n., o., 2 Q. n. o. ger.

1 Fr. = L. n. o., 2 Q. nicht gerade.

437 von wildwachsenden Pflanzen gesammelte Früchte zeigten auch dieselbe dominante Form, d. i.,

428 Fr. = 2 L. n. o., D. Q. hor. oder etwas n. u. ger., V. Q. schräg n. u. ger.

5 Fr. = 2 L. n. o., D. Q. n. u., V. Q. hor.

2 Fr. = 2 L. n. o., 2 Q. verschwindend.

1 Fr. = 1 L. n. o., V. Q. n. u., 1 L. und D. Q. verschwindend.

1 Fr. = 1 L. n. o.; D. Q. n. u., 1 L. und V. Q. verschwindend.

Im Jahre 1911 wurden 6 dominante Früchte zweiter Generation kultiviert und 20 Früchte davon geerntet. Ihre Variation ist die folgende:

13 Fr. = 2 L. n. o., D. Q. etwas n. u., D. Q. schräg n. u. ger.

7 Fr. = 2 L. und D. Q. n. o., V. Q. n. u. ger.

Daher war die dominante Fruchtform der dritten Generation ganz wie die der zweiten. Man sieht aus den obigen Resultaten, daß die Stellung der Längsdornen von *incisa* stärker schräg nach oben gerichtet ist als die von *quadrispinosa*.

Die Früchte von *incisa* und *quadrispinosa* an demselben Standorte sind durch die folgenden Unterschiede charakterisiert: die Früchte von *quadrispinosa* sind gewöhnlich größer als die von *incisa*, und erstere haben stumpfe Dornen im Gegensatze zu den scharfen Dornen der letzteren.

Die Umrißlinie von *incisa* ist deutlicher als die von *quadrispinosa*, und daher stellt die Frucht von *incisa* ein schlankes Gebilde dar. Diese Unterscheidungsmerkmale der beiden Wassernüsse sind nicht immer konstant und oft werden sie undeutlich. Bei schlechtem Zustande des Standortes produziert *quadrispinosa* kleine Früchte wie die gewöhnlichen Früchte von *incisa*, und die Gestalt der Dornen und die Umrißlinie der beiden Wassernüsse werden einander sehr ähnlich. Ich konnte diese Tatsache

---

1) a. a. O. p. 187.

dadurch konstatieren, daß ich *quadrispinosa* auf Sandkulturen oder im sehr nahrungsarmen Teich mit der gut gedüngten kultivierten *incisa* verglich.

c. Variation der Früchte von T. bispinosa.

Die Früchte von *Iwasakii* besitzen eine glatte Oberfläche, und die Narbe des Discus am Scheitel ist etwas vertieft. Die Längsdornen sind etwas nach oben gerichtet. Diese Merkmale wurden drei Generationen hindurch vererbt.

Die Frucht von *Jinumai* ist durch einen großen Höcker am Ansatz des Querdorns und durch noch zwei weitere kleinere Höcker an beiden Seiten oberhalb des ersteren charakterisiert. Der Fruchtscheitel, gekrönt mit der Narbe des Discus, ist ziemlich hoch. Zwei Längsdornen sind nach oben gerichtet. Der große Höcker und die Dornstellung wurden immer gut vererbt, während die Scheitelform und die beiden kleineren Höcker keine konstanten Charaktere waren.

Die Fruchtform von *Makinoa* ist durch zwei stark nach oben, oft senkrecht nach oben gebogene Längsdornen und durch je drei knollige Vorwölbungen (eine große am Ansatz des Querdorns, zwei kleinere an beiden Seiten des Fruchtscheitels) an jeder Seite der Frucht gekennzeichnet. Ich vermutete zuerst, daß diese Wassernuß einen selbständigen Typus bilde. Der Kulturversuch aber ergab ein negatives Resultat. Im September 1910 wurden 35 Früchte von zehn in Töpfen kultivierten Pflanzen gesammelt. Es war die folgende Variation zu bemerken:

29 Fr. = 2 L. stark n. o. ger.
5 Fr. = 2 L. fast. hor.
1 Fr. = 2 L. senkrecht n. o. gebogen.

Es wurde die senkrecht nach oben gebogene Dornstellung nicht gut vererbt, und nur eine Frucht wurde der Mutterfrucht ähnlich.

Im Jahre 1911 wurden 25 Früchte von sechs kultivierten Pflanzen geerntet, die von dominanten Früchten zweiter Generation stammten. Es ergab folgende Resultate:

24 Fr. = 2 L. stark n. o. ger.
1 Fr. = 2 L. etwas n. o. ger.

Im Gegensatze zur Dornstellung wurden knollige Vorwölbungen (eine größere Vorwölbung wurde aber immer kleiner) und dicke Form der Dornen im wesentlichen vererbt, und so ließ dieser Typus sich von den zwei anderen Typen von *bispinosa* unterscheiden.

Hier ist es sehr beachtenswert, daß var. *Makinoa* eine schwächere Widerstandsfähigkeit gegen ein ungünstiges Medium als die beiden anderen Typen von *bispinosa* besitzt. Sie konnte weder in Sandkulturen, noch in einem mit *Chara* bewachsenen nahrungsarmen Teich eine fertige Frucht bilden, während die beiden anderen Varietäten diese schlechten Standortverhältnisse gut vertrugen und ziemlich große Früchte produzierten.

Die Früchte des Roxburghschen Typus sind durch ihre dicke Form und stark ungleiche Größe der beiden Seiten charakterisiert. Ich kultivierte zwei Generationen (1910—1911) von diesem Typus und sah die Vererbbarkeit der obigen Charaktere. Auch die Purpurfarbe der Frucht ist für diesen Typus charakteristisch und auch vererbbar.

Zuletzt möchte ich den Symmetrieverhältnissen der Frucht einige Zeilen widmen.

Wenn man eine *Trapa*-Frucht durch eine Längsdornen enthaltende Fläche in eine ventrale und eine dorsale Hälfte teilt, so sieht man, daß die letztere immer größer als die erstere ist. Bei den japanischen *Trapa*-Typen ist die dorsale Hälfte konvex und die ventrale konkav oder eben, während bei der Roxburghschen Form die ventrale Hälfte konvex und die dorsale beinahe eben ist. Diese Asymmetrie ist sehr deutlich bei der Roxburghschen Form und var. *Iwasakii* zu beobachten, weil diese Wassernüsse eine glatte Oberfläche haben.

Dieses Symmetrieverhältnis ist sowohl bei anderen Varietäten von *bispinosa*, als auch bei der vierdornigen in der Seitenansicht klar zu erkennen. Bei den vierdornigen *Trapa*-Typen kommt noch ein Asymmetrieverhältnis in Betracht, weil der Ventraldorn stärker schräg nach unten gerichtet ist als der dorsale.

Aus diesen Gründen sieht man, daß bei der *Trapa*-Frucht nur eine Längsdornen enthaltende Symmetrieebene existiert. Diese Asymmetrie der ventralen und dorsalen Hälfte wird sehr wahrscheinlich durch die geotropische Krümmung der Früchte nach ihrer Befruchtung verursacht.

Meine oben angegebenen Kulturversuche lehren uns, daß die *Trapa*-Frucht in ihrer Form fast immer konstant bleibt. In sehr ungünstigen Medien werden nur die Früchte von *quadrispinosa* denjenigen von *incisa* ähnlich. Wegen dieser Tatsachen konnte ich die *Trapa*-Typen Japans nur durch ihre Fruchtformen voneinander unterscheiden.

Hier möchte ich noch eine Bemerkung über die Befruchtung oder Kreuzung von *Trapa* hinzufügen. Meine Kulturtöpfe standen immer nebeneinander. Ungeachtet[1]) dessen schien keine Bastardierung zwischen ihnen stattzufinden und alle kultivierten Wassernüsse blieben zwei Jahre hindurch in ihren Merkmalen ganz beständig.

Aus obigem wird es ganz klar, daß die von mir untersuchten Wassernüsse, selbst die drei Varietäten von *bispinosa*, nicht als Bastarde im Mendelschen Sinne betrachtet werden können. Auch im Freien wachsen die

---

1) Die Blütezeit von var. *Iwasakii* ist später als die der anderen *Trapa*-Typen; daraus geht klar hervor, daß die Bastardierung mit anderen Typen von vornherein ausgeschlossen ist.

drei Varietäten von *bispinosa* nebeneinander gemischt, und es scheint keine Zwischenform zwischen ihnen vorzukommen.

Die Fruchtformen der *Trapa*-Typen sind sicherlich konstante Eigenschaften. Sie sind keine Anpassungsformen, sondern phylogenetische[1]).

Aus diesem Grunde glaube ich, daß die drei Typen von *T. bispinosa* als elementare Arten betrachtet werden müssen (vergl. 32, 33).

5. Anthocyanbildung.

Die Oberfläche der Blätter von var. *Iwasakii* sieht sehr schön rötlich aus. Diese Erscheinung wird durch die Anthocyanbildung in den Zellen der Epidermis verursacht. Bei den jungen Blättern ist Anthocyan in fast allen Epidermiszellen vorhanden. Bei den alten aber ist es nur an schmalen Stellen entlang des Randes und als ein rundlicher Fleck am Grunde der Blattspreite vorzufinden.

Auf der Oberseite der Blätter der Roxburghschen Form wird auch sehr merkwürdigerweise Anthocyan gebildet. Bei dieser Form ist Anthocyan auch an der Unterseite in großer Menge zu finden und erzeugt dort eine Purpurfarbe. Bei anderen *Trapa*-Typen beobachtete ich die Anthocyanbildung auf der Unterseite des Blattes kaum oder nur spurweise (z. B. bei *Iwasakii*). Auf der Oberseite der fertigen Blätter hingegen befindet sich ein matter Anthocyanfleck auch bei *Jinumai*, *Makinoa* und *incisa*, während er bei *quadrispinosa* fehlt.

Anthocyanbildung zeigt sich auch am Blattstiele, namentlich an den Blasen. Sie ist bei der Roxburghschen Form am stärksten und etwas schwächer bei *Makinoa*. Auch bei den absterbenden Blasen von *Iwasakii* und *quadrispinosa* wird Anthocyan gebildet, doch nie bei *incisa*.

Untersucht man den Querschnitt der Blasen, so beobachtet man die Anthocyan enthaltenden Zellen sowohl in der äußeren Rinde, als auch in den Luftgangzellen und Markzellen.

Am Stengel sieht man makroskopisch die stärkste Anthocyanbildung bei *Makinoa* und demnächst bei der Roxburghschen Form. Bei den vier anderen Wassernüssen findet man keinen Unterschied in bezug auf die Anthocyanmenge. Am Querschnitte des Stengels finden wir die Anthocyan führenden Zellen größtenteils in der Umgebung der Luftgänge der Rinde.

Anthocyanbildung geht auch merkwürdigerweise an der Oberfläche der Frucht der Roxburghschen Form vor sich, während das niemals bei den Früchten der anderen Wassernüsse geschieht.

Bei den absterbenden Blättern von *Iwasakii* und der Roxburghschen Form findet eine stärkere Rotfärbung als bei den gesunden statt. Besonders fand ich eine schöne herbstliche Rotfärbung bei *Iwasakii*.

1) Auch im Jahre 1912 bestätigte sich die Vererbbarkeit der Fruchtformen bei den anderen *Trapa*-Typen, ausschließlich *incisa*. Der letzte Typus ging wegen Nachlässigkeit zugrunde.

Die Anthocyanbildung wird bekanntlich durch Licht stark gefördert, während einige Pflanzenorgane auch unter Lichtabschluß Anthocyan zu bilden vermögen (34). Ich beobachtete auch bei den *Trapa*-Typen, daß Anthocyanbildung vom Sonnenlicht stark beeinflußt wird. Bei den im Dunkeln kultivierten Exemplaren von *Iwasakii* blieben die ausgewachsenen Blätter ganz gelblich, und die kleine Blattrosette erhob sich nur wenig über die Wasseroberfläche. Wird die Kultur wieder ans Licht gebracht, so färbt sich die Blattrosette schön rötlich, gleichzeitig nimmt sie in ihrer Größe zu und beginnt auf der Wasseroberfläche zu schwimmen. Die horizontale Lage der Rosettenblätter scheint, wie Frank meinte, durch Heliotropismus bestimmt zu sein.

Im Freien finden wir auch, daß im Schatten von überwuchernden Sumpfpflanzen vegetierend die Varietät *Iwasakii* schwächer rot gefärbte Blätter hat als in offenen Gewässern. Immerhin bleibt in den verschiedenen Lokalitäten die rötliche Blattrosette von *Iwasakii* sehr auffallend, so daß man diese Pflanze sehr leicht von anderen *Trapa*-Typen unterscheiden kann.

6. Über die Systematik und Verbreitung der Trapa-Typen in Japan.

Wie in den vorigen Kapiteln vielfach erwähnt, konnte ich bei *Trapa* kein anderes sicheres Unterscheidungsmerkmal als die Fruchtform finden. Blatt- und Blütenorgane sind bei den verschiedenen Typen fast dieselben. Die Zähne und Größe der Blätter sind sehr variabel, so daß man sie zur Systematik von *Trapa* nicht verwenden kann. Die anatomische Struktur der verschiedenen Organe (Blatt, Stengel, Wurzel, Kotyledonstiel, hypokotyles Glied u. a.) bietet auch immer dasselbe Bild dar.

Nach meinen eigenen Untersuchungen unterscheiden sich am besten die zweidornigen *Trapa*-Typen von den vierdornigen. Dieses Merkmal dient zur Erkennung jeder *Trapa*-Gruppe, schon bei Individuen mit junger Frucht, weil bei der zweidornigen *Trapa*-Gruppe der Unterschied der Länge vom Längskelchzipfel und Querkelchzipfel deutlich ist, während bei der vierdornigen Gruppe die Kelchzipfel immer dieselbe Länge haben. Allerdings wird bei der vierdornigen *Trapa natans* L. zuweilen eine nur zwei Längsdornen tragende Frucht gebildet; Kryz fand aber nur zwei solche Früchte unter 1000. Daher ist dieser Fall sehr selten und nur ausnahmsweise zu beobachten. Ich vermute, daß diese Variation durch mechanische Ursachen (z. B. durch Insektenfraß, oder andere mechanische Störungen) hervorgebracht wird und nicht als echte Variation betrachtet werden kann.

Aus Obigem sieht man also, daß die vierdornigen *Trapa*-Typen sich von den zweihörnigen am deutlichsten unterscheiden lassen.

Nun will ich zum Vergleich der *Trapa natans* L. mit var. *incisa* Makino und forma *quadrispinosa* Makino übergehen und die Verwandtschaft zwischen ihnen aufklären.

Nach Vergleichung der Beschreibungen, Figuren und Herbarexemplare

denke ich, daß forma *quadrispinosa* ein Synonym von *T. natans* L. ist. Nach Makino scheint der Unterschied zwischen beiden nur in dem der Verbreitungsbezirke zu liegen. Dagegen ist der Unterschied zwischen var. *incisa* und forma *quadrispinosa* ziemlich deutlich (wenn nicht absolut). Daher scheint es ganz richtig, die erstere als eine Varietät von *T. natans* L. zu betrachten.

Was speziell die zweidornigen *Trapa*-Typen anbelangt, so sind da auch viele Irrtümer zu finden.

Nach meinen eigenen Untersuchungen sind bei der zweidornigen *Trapa*-Gruppe wenigstens vier erbkonstante Typen vorhanden. Die von mir untersuchte *bispinosa* aus China läßt sich mit der Beschreibung (Hooker: Fl. Indica Vol. 1, p. 428, 1832) und den Figuren (Roxburgh: Plants of Coromandel vol. III. Tab. 234) mit *Trapa bispinosa* Roxb. identifizieren. Eine in dem botanischen Garten zu Calcutta als *T. bispinosa* Roxb. kultivierte Form[1]) schien aber mit meiner Varietät *Jinumai* identisch zu sein.

Die Beschreibungen der japanischen *bispinosa* beschränkten sich auch auf eine einzelne Form, und es existierte keine Untersuchung über die Variationen. Die *bispinosa* von Iwasaki war nicht identisch mit der von Jinuma und Makino.

Unter den vererbbaren Merkmalen der Frucht können wir Dornenzahl, Dornrichtung, Vorwölbung, Größe, Umrißlinie u. a. nennen. Da ich die Dornenzahl darunter als den wichtigsten Charakter betrachte, trenne ich die zwei- und vierdornige *Trapa*-Gruppe als zwei Arten voneinander. Der Bequemlichkeit halber lasse ich zunächst die von Roxburgh entdeckte Form als Typus von *bispinosa* und die japanischen *Bispinosa*-Typen als deren Varietäten gelten.

Phylogenetisch betrachtet, ist es sehr wahrscheinlich, daß *T. bispinosa* durch das Verschwinden der Querdornen aus *T. natans* L. hervorgegangen ist. Da aber die zwei- und vierdornige *Trapa*-Gruppe beide viele Typen in sich einschließen, ist man berechtigt, jede von beiden als eine selbständige Art zu betrachten.

Im folgenden werde ich nun die systematische Gruppierung und die geographische Verbreitung der *Trapa*-Typen in Japan zeigen. Bei der Systematik von *bispinosa* lieferte die Beschaffenheit des Epikarps der Frucht ein sehr wichtiges Unterscheidungsmerkmal. Zur Feststellung der geographischen Verbreitung benutzte ich die folgenden Materialien:

1. Die Frucht tragenden Herbarexemplare des hiesigen Institutes (Bezeichnung »a«).
2. Die von mir selbst gesammelten Exemplare (b).
3. Von vielen Seiten an mich gesandte Exemplare (c).

---

1) Herr H. Takeda schickte mir sehr freundlich von Kew einige Handzeichnungen von Früchten aus Calcutta.

Diagnostik und Verbreitung.

Familie *Oenotheraceae*, Gattung *Trapa*.

I. Die vierdornige *Trapa*-Gruppe:

Diagnose: Fast immer vier, bisweilen drei, sehr selten zwei Dornen auf je einer Frucht. Bei jungen Früchten ist die Länge von Längs- und Querkelchzipfel dieselbe.

a) Frucht groß, Dornen stumpf, Umrahmungslinie nicht deutlich. . . . **Trapa natans** L.

Synonym: *T. quadrispinosa* Roxb.
T. natans L. forma *quadrispinosa* Mak.

Nom. Jap.: Onibishi!, Obishi.

Heimat: Tokyo (Shinobadzu-Teich) (b), Yamato (Ogura-Teich) (c), Shimosa (Shibasaki-Teich) (b), China (Nanking) (c).

b) Frucht klein, Dornen schlank, Umrahmungslinie ganz deutlich. . . . **T. natans** L. var. **incisa** Mak.

Synonym: *T. incisa* S. et Z.

Nom. Jap.: Himebishi (für kleine *incisa*)[1],
Ko-onibishi (für große *incisa*).

Heimat: Formosa (Suisha-See) (c), Buzen (a), Chikuzen (a), Tosa (a), Yamato (c), Echigo (c), Tokyo (b), Shimosa (b), Kazusa (c).

II. Die zweidornige *Trapa*-Gruppe:

Diagnose: Nur zwei Längsdornen auf den reifen Früchten. Bei den jungen Früchten ist der Längskelchzipfel länger als der Querkelchzipfel.

a) Frucht groß, Oberfläche sehr glatt und purpurfarbig; Fruchtscheitel stark vertieft, Umrahmungslinie sehr undeutlich. Größen-Unterschied der dorsalen und ventralen Seite der Frucht sehr stark. Unterseite der Blätter purpurn, Oberseite blutrot. Behaarung der Blattunterseite gering . . . . . **T. bispinosa** Roxb.

Heimat: China (Shanghai, Nanking) (c).
Indien?

b) Die Frucht kleiner als die vorige; nur die Oberseite der Blätter blutrot; die Oberfläche der Frucht glatt; die Umrahmungslinie deutlich; der Fruchtscheitel etwas vertieft; die Blütenknospe schwach rötlich. Behaarung der Unterseite der Blätter ist am geringsten von allen *Bispinosa*-Typen . . . . **T. bispinosa** Roxb. var. **Iwasakii** nov. var.

---

1) »Koonibishi« und »Himebishi« gehören aber zweifellos zu ein und derselben Varietät.

Synonym: *Bispinosa* in Iwasakis Icones.
Nom. Jap.: Akababishi (zuerst von mir benannt).
Heimat: Tokyo (Shinobadzu-Teich) (b) Shimosa (Tega-See) (b), Kadsusa (c).

c) Die Größe der Frucht wie oben; der Fruchtscheitel hoch. Am Ansatz der Querkelchzipfel eine größere Vorwölbung und rechts und links oberhalb derselben je eine kleine Vorwölbung. Häufig werden die Vorwölbungen sehr groß (forma »Otafukubishi«), aber ihre flache Form ist von den knolligen Vorwölbungen folgender Varietät deutlich unterscheidbar . . . . . **T. bispinosa** var. **Jinumai** nov. var.
Synonym: *Bispinosa* in Jinumas Icones.
T. natans L. var. *bispinosa* Mak.
Nom. Jap: Hishi forma Otafukubishi.
Heimat: Iburi (a), Mutsu (a), Iwashiro (a), Echigo (c), Shinano (b), Shimosa (b), Sagami (a), Ise (a), Yamato (c), Iyo (c), Suwo (c), Tango (c), Hizen (a), Formosa (a), China (Nanking) (c).

d) Die Größe der Frucht wie oben. Der Fruchtscheitel ist der größte von den vier Typen von *bispinosa*. Je zwei knollige Massen unterhalb der Fruchtscheitel an beiden Seiten, noch eine größere knollige Masse am Ansatz der Querkelchzipfel. Zwei Längsdornen stark nach oben gerichtet, häufig senkrecht nach oben gebogen. Die Haare an den Blättern, an der Blütenachse und am Kelchzipfel sind am stärksten von den vier Typen von *bispinosa*. Die Umrahmungslinie ist ziemlich deutlich.
T. bispinosa var. **Makinoa** nov. var.
Nom. Jap.: Ibobishi, forma Kattaibishi.
Heimat: Tokyo (c), Shimosa (b), Rikuzen (c).

Es ist sehr wahrscheinlich, daß »Kattaibishi« eine stark variierte Form von »Ibobishi« ist. Die Frucht von »Kattaibishi« hat je drei große knollige Massen auf jeder Seite. Beide Längsdornen werden sehr dick und stellen sich öfters in knolliger Form dar; dann erscheint die ganze Frucht als eine Gruppe knolliger Massen.

Außer den oben erwähnten *Bispinosa*-Typen finden wir dann noch eine weitere zweidornige Form (*T. bicornis* L. = *T. natans* L. var. *bicornis* Mak.); während die Dornen der *Bispinosa*-Typen scharf und gerade oder nach oben gerichtet sind (oft nach innen gebogen), sind sie bei dieser *bicornis* stumpf und nach außen gebogen. Daraus geht deutlich hervor, daß dieser Typus zu einer besonderen Sippe der zweidornigen *Trapa*-Gruppe

gehört. Nach meiner Ansicht scheint es ganz richtig, sie als eine Varietät von *bispinosa* zu betrachten.

Zusammenfassung der Resultate.

1. Bei der vorliegenden Untersuchung kamen sechs *Trapa*-Typen in Betracht, wovon fünf in Japan einheimisch sind. Sie wurden drei Generationen hindurch in Kultur gehalten, während eine chinesische Form nur zwei Generationen hindurch kultiviert wurde. Als Resultat dieser Studien konnte ich zwei neue Varietäten von *Trapa bispinosa* Roxb. der japanischen Flora hinzufügen. Ich lasse also die *Trapa* Japans wie folgt benannt sein:

1. *Trapa natans* L.
2. » var. *incisa* Makino.

T. bispinosa Roxb. (Typus aus China).

3. » var. *Iwasakii* nov. var.
4. » var. *Jinumai* auct.
5. » var. *Makinoa* nov. var.

2. Die Entwicklung der Blätter der fünf in Japan einheimischen Wassernuß-Typen läßt sich in drei Hauptstadien einteilen, d. h.

1. Stadium: Lineale Blätter,
2. Stadium: Blätter differenziert in Blattstiel und Blattspreite; die Blasen fehlen noch.
3. Stadium: Blattstiel mit Blasen versehen.

Im dritten Stadium wurden noch vier Unterstufen unterschieden:

3a. Grobgezähnte Blätter.
3b. Scharfgezähnte Blätter.
3c. Feingezähnte Blätter.
3d. Nochmalige scharfgezähnte Blätter.

3. Die anatomische Struktur bei den verschiedenen *Trapa*-Typen ist immer ganz dieselbe. Die Form der Blätter ist je nach den Lokalitäten sehr variabel, so daß man z. B. nicht imstande ist, sie nach dem Vorgang von Siebold et Zuccarini bloß durch die Dentation voneinander zu unterscheiden. Dagegen sind die Fruchtformen von *Trapa* ziemlich konstant: daher kann man nur dieses Merkmal für die Systematik der Trapen Japans benutzen. Die Fruchtformen von *incisa* und *quadrispinosa* lassen sich nicht immer scharf voneinander unterscheiden, während die der vier Typen von *bispinosa* im großen und ganzen erblich konstante Merkmale darstellen.

Nov. 1912. Bot. Instit. Kais. Univ. Tokyo.

Übersicht der Literatur.

1. Karl Linnaeus, Gen. pl. 1737.
2. Engler, Syllabus der Pflanzenfamilien 1909.
3. Jackson, Index Kewensis und Supplementum.

4. Makino, Bot. Mag. Tokyo 1908, p. 171.
5. Zittel, Handbuch der Paleontologie, p. 63.
6. Nathorst, Zur fossilen Flora Japans, p. 21.
7. Leveillé, Bull. de l'académie internationale de géographie botanique, 1900, p. 212.
8. Nathorst, Das frühere Vorkommen der Wassernüsse. Bot. Centralb. Bd. 27, p. 271, 1886.
9. Nakano, Vegetation of Lakes and Swamps in Japan. First report. »Teganuma«. Bot. Mag. Tokyo, No. 2, 1911.
10. Thunberg, Flora Jap. 1784.
11. Roxburgh, Fl. ind. vol. I, p. 428, 1832.
12. Siebold et Zuccarini, Fl. Jap., p. 133, 1845—6.
13. Franchet et Savatier, Enum. pl. Jap., vol. I., p. 170, 1875.
14. Hooker, Fl. of Brit. Ind., vol. II, p. 590, 1879.
15. Iwasaki, »Honzo-zufu«, 1829.
16. Jinuma, »Somoku-Zusetsu«, 1832.
17. Sanio, Einige Bemerkungen in betreff meiner über Gefäßbündelbildung geäußerten Ansichten. Bot. Ztg. S. 193, 1865.
18. Wittrock, Einige Beiträge zur Kenntnis der *Trapa natans* L. Bot. Centralb. Bd. 27, S. 352, 387, 1886.
19. Gibelli e Ferrero, Ricerche di anatomia e morphologia intorno allo sviluppo del fiore e del frutto della *Trapa natans* L., nach Just, Bot. Jahresber. 1891, Bd. I, S. 606, 1895, Bd. II, S. 312.
20. Ernst, Beiträge zur vergl. Anatomie der Onagraceen. 1895. Dissertation.
21. Queva, C., Observation anatomique sur le *Trapa natans* L. Compt. Rend. Assoc. Fran. Av. Sci. 1909. Congrès de Lille. Zitiert nach Referat in Bot. Gazette 1910, Bd. 50, H. 5.
22. Kryz, Ein Beitrag zur Kenntnis der Variation der Frucht von *T. natans* L. Oesterreich. Bot. Zeitschr. 1907, Bd. 57, S. 185.
23. Schinz, *Trapa natans* L. in der Schweiz und in Oberitalien. Vierteljahrsschrift der Naturforschenden Gesellschaft in Zürich. 1907, S. 474.
24. Zega und Knez, nach Just, Bot. Jahresb. 1901, Bd. II. S. 113.
25. Frank, Über die Lage und die Richtung schwimmender und submerser Pflanzenteile. Cohns Beiträge z. Biologie I. Heft 2, S. 67, 1875.
26. Göbel, Pflanzenbiologische Schilderungen. 1893, S. 268—269.
27. Wächter, Beiträge zur Kenntnis einiger Wasserpflanzen. Flora Bd. 83, 1897, S. 367.
28. Göbel, Vergl. Entwicklungsgeschichte der Pflanzenorgane 1883, S. 256.
29. Göbel, Einleitung in die experimentelle Morphologie der Pflanzen. 1908, S. 51.
30. Burns, Heterophylly in *Proserpinaca palustris*. Ann. of Bot. vol. 18, 1904.
31. Glück, Die Lebensgeschichte der europäischen Alismaceen 1905, S. 234.
32. Jost, Vorlesungen über Pflanzenphysiologie 1908, S. 464.
33. De Vries, Mutationstheorie, Bd. I, 1901, S. 120.
34. Pfeffer, Pflanzenphysiologie, Bd. I, S. 497.

Erklärung der Tafeln.

Tafel I.

Alle Figuren sind fast in natürlicher Größe.

Fig. 1—5. Entwicklung der Frucht von var. *Makinoa*.
Fig. 6—10. Entwicklung der Frucht von var. *Jinumai*.
Fig. 11—15. Entwicklung der Frucht von var. *Iwasakii*.

Fig. 16. Keimung der Frucht von var. *Iwasakii.*
K = verkümmertes Kotyledon.
Hp = Hypokotyles Stengelglied mit Wurzeln.
KSt = Kotyledonstiel.
Sp = Sproß.
Fig. 17—21. Entwicklung der Frucht von var. *incisa.*
Fig. 22—26. Entwicklung der Frucht von *T. natans* L.

Tafel II.

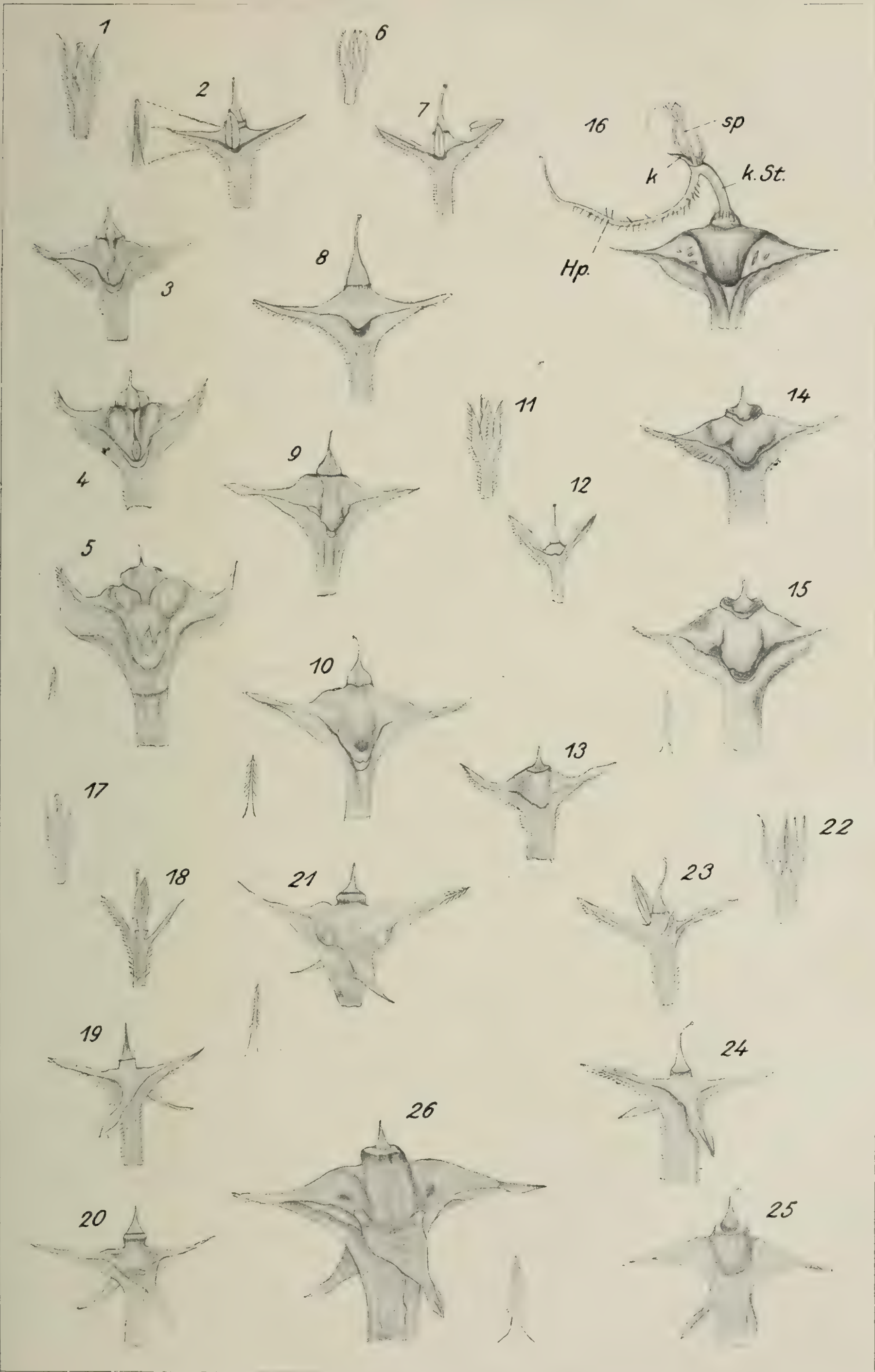
Die Figuren sind mit einer cm- oder mm-Skala versehen.

Fig. 1—9. Durch drei Generationen vererbte Fruchtform von *T. natans* L.
Fig. 1—3. Erste Generation (1909), 4—6 zweite G., 7—9 dritte G. (1911).
Fig. 10—13. Dornstellung der Früchte von *T. natans* L.
Fig. 11, 13. Längsdornen fast horizontal.
Fig. 10, 12. Dorsalquerdorn fast horizontal.
Fig. 10, 12. Ventralquerdorn nach unten gerichtet.
Fig. 14—22. Durch drei Generationen vererbte Fruchtform von *T. natans* L. var. *incisa.*
14—16 erste Generation (1909), 17—19 zweite G., 20—22 dritte G.
Fig. 23—26. Dornstellung von *incisa*-Früchten.
Fig. 24, 26. Längsdornen nach oben gerichtet.
Fig. 23, 25. Dorsalquerdorn fast horizontal.
Fig. 23, 25. Ventralquerdorn nach unten gerichtet.
Fig. 27—29. Verschiedene Fruchtformen von var. *Makinoa.*
Fig. 27. Aus dem Tega-See.
Fig. 28. Aus dem Shinobazu-Teich.
Fig. 29. Wahrscheinlich aus Tokyo.
Man nennt diese Form »Kattaibishi«.
Fig. 30—34. Verschiedene Fruchtformen von *incisa.*
Fig. 30—32. Von »Himebishi« (kleine Formen).
Fig. 33—34. Von »Koonibishi« (große Formen).
Fig. 33. Junge Frucht von »Koonibishi». Man sieht, daß diese Form den Früchten von 30 and 31 von »Himebishi« sehr ähnlich ist.

Tafel III.

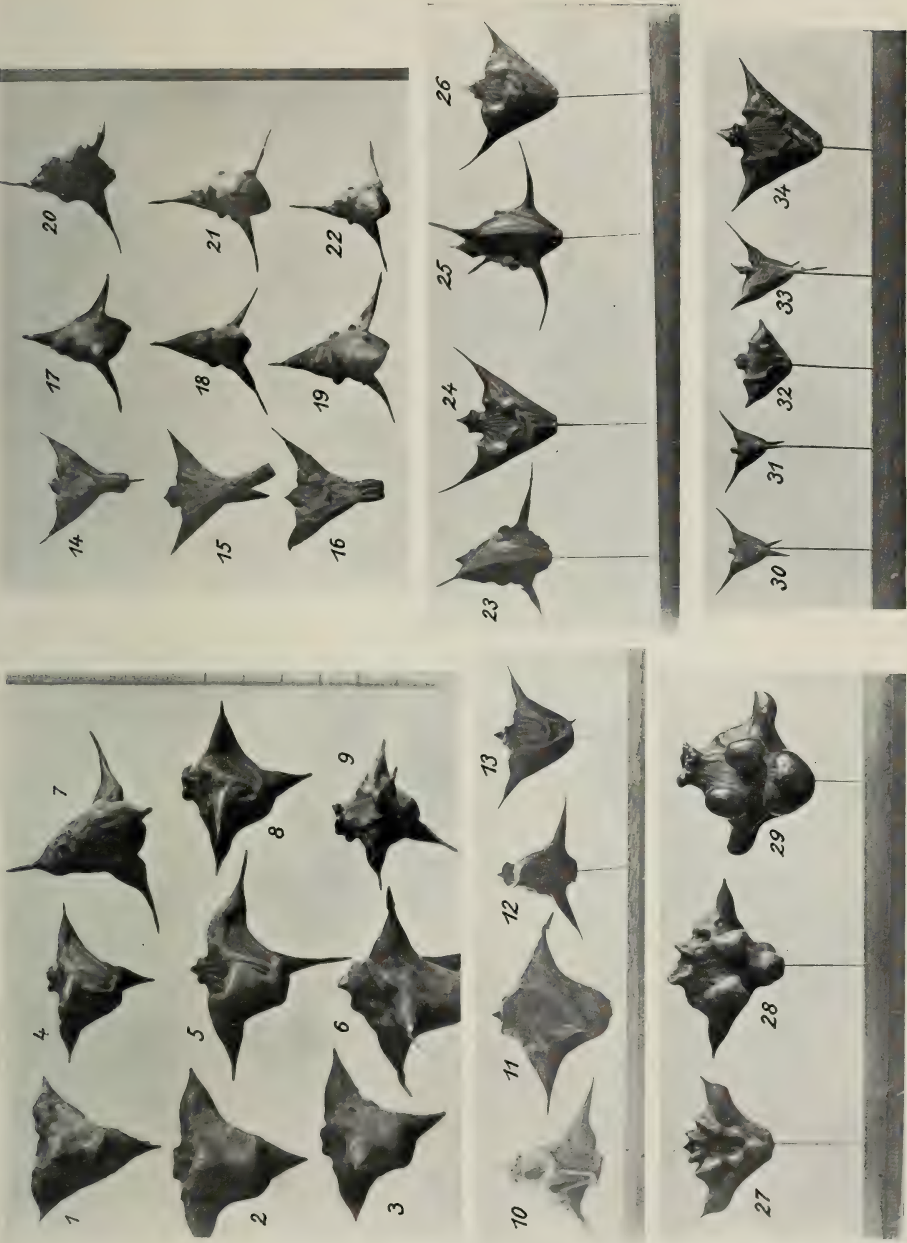
Die Figuren sind mit einer cm- oder mm-Skala versehen.

Fig. 1—9. Drei Generationen hindurch vererbte Fruchtform von var. *Iwasakii.*
1—3 erste Generation (1909), 4—6 zweite G., 7—9 dritte G.
Fig. 10—18. Drei Generationen hindurch vererbte Fruchtform von var. *Jinumai.*
10—12 erste G. (1909), 13—15 zweite G., 16—18 dritte G. (1911).
Fig. 19—27. Drei Generationen hindurch vererbte Fruchtform von var. *Makinoa.*
19—21 erste G. (1909), 22—24 zweite G., 25—27 dritte G.
Fig. 28—33. Seitliches Aussehen von den drei Varietäten von *T. bispinosa* Roxb. Dorsale (rechte) Seite mehr oder weniger konvex; ventrale (linke) Seite eben oder konkav.
Fig. 28—29, von var. *Makinoa.*
Fig. 30—31, von var. *Jinumai.*
Fig. 32—33, von var. *Iwasakii.*



Nakano del.

Verlag von Wilhelm Engelmann in Leipzig und Berlin.



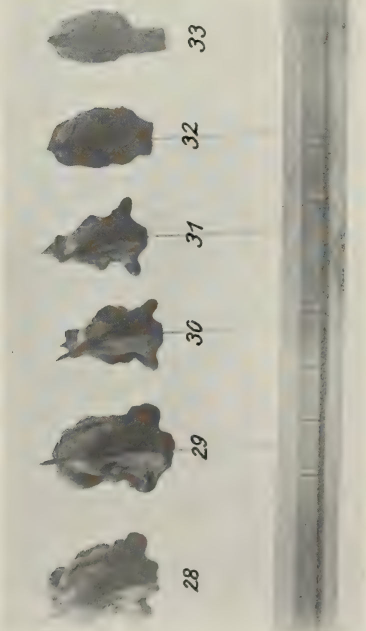
Nakano.

Verlag von Wilhelm Engelmann in Leipzig und Berlin.









Nakano.

Verlag von Wilhelm Engelmann in Leipzig und Berlin.

Botanische Jahrbücher
für Systematik, Pflanzengeschichte und Pflanzengeographie

herausgegeben von

A. Engler

Fünfzigster Band

Supplement-Band

Mit 81 Figuren und 1 Karte im Text und 11 Tafeln



Verlag von Wilhelm Engelmann, Leipzig und Berlin

1914

Engler-Fest-Band
der
Botanischen Jahrbücher
für Systematik, Pflanzengeschichte
und Pflanzengeographie

zum

25. März 1914

Herausgegeben von

F. Pax, E. Gilg, L. Diels

Mit 81 Figuren und 1 Karte im Text und 11 Tafeln



Verlag von Wilhelm Engelmann, Leipzig und Berlin

1914

ADOLF ENGLER

zu seinem siebzigsten Geburtstag

in Verehrung dargebracht

von Schülern, Freunden und Fachgenossen.

Inhalt.

Zur ökologischen Bedeutung der Flügel der Dipterocarpaceen-Früchte.

Von

Hermann Dingler.

Mit Taf. I.

Die mächtigen häutigen Anhängsel oder »Flügel« der meisten Dipterocarpaceenfrüchte dürften ökologisch wohl nicht bedeutungslos sein. Die Bildung ist zu auffallend und wird mit nicht unbedeutendem Material- und Wachstumsaufwand erzeugt. Sie hat sich bei einem großen Teil der Familie jedenfalls seit tertiären Zeiten konserviert. In der Regel dienen »Flügel« als Flugapparate, doch könnten auch andere Funktionen in Frage kommen.

Außer einzelnen gelegentlichen Bemerkungen, welche in der Literatur zerstreut sich finden, war mir bis in die neueste Zeit nichts bekannt geworden über ihre Funktion. Leider war mir auch der Inhalt einer hübschen Abhandlung vom Jahre 1902 von G. E. Mattei »Aeronautica vegetale« durch einen unglücklichen Zufall unbekannt geblieben[1]). Der Autor bespricht darin neben den hauptsächlichsten sonstigen pflanzlichen Flugausrüstungen und ihren Wirkungen auch die der 2-flügeligen Früchte von *Dipterocarpus* und *Gyrocarpus* in origineller Weise. Ob er eigene Versuche damit gemacht hat, geht aus der Schrift nicht hervor.

Als ich mich in den Jahren 1886—1889 mit Versuchen über die Art der Bewegung der pflanzlichen Flugorgane und ihre Leistungen beschäftigte, hatte ich mich vergebens bemüht, brauchbare Exemplare von Dipterocarpaceenfrüchten zu erlangen. Infolgedessen erwähnte ich sie in meiner Arbeit nur ganz kurz. Das mir damals bekannt gewordene Material, zwei-

1) Estratto del »Bulletino dell' Orto Botanico«, Tomo I, Fasc. 3, Napoli 1902, 22 S. 8⁰ mit 25 Fig. im Text. Die 2-flügeligen Früchte werden auf S. 17—19 unter dem Titel »Megalopteri« (Tipo Dipterocarpico) abgehandelt und eine verkleinerte Abbildung einer *Dipterocarpus*-Frucht gegeben. Leider ist mir erst jetzt Gelegenheit gegeben, dem geehrten Verfasser für die freundliche Übersendung seiner Arbeit allzusehr verspätet zu danken.

flügelige Formen, näherte sich in Umriß, Flächen- und Gewichtsverteilung einigermaßen den betreffenden Verhältnissen bei den Eschenfrüchten, welche ich eingehender studiert hatte und welche den XI. Haupttypus (»der Schraubendrehflieger«) meiner Einteilung bilden. So vermutete ich eine ähnliche Funktionsweise[1]).

Auf einer Tropenreise im Jahre 1909 stand auf meinem Arbeitsprogramm auch die möglichste Klarstellung der Bedeutung der Dipterocarpaceenflügel. Verschiedene Umstände ließen mich leider nicht dazu kommen, meine Absichten auszuführen. Die Zeit eines Aufenthaltes in dem an Dipterocarpaceen reichen Ceylon fiel zunächst nicht in die Reifezeit der bei weitem meisten und gerade der charakteristischsten Früchte. Auch war mir unbekannt geblieben, daß die Dipterocarpaceen zum Teil nur periodisch, mit Intervallen von bis zu sechs Jahren Frucht tragen. Im übrigen war Material, welches nur einigermaßen genügt hätte, auch in Ceylon nicht vorhanden. So zahlreich Dipterocarpaceen im Garten von Peradeniya kultiviert werden, so wurden im Herbst 1909 doch überhaupt nur zweierlei Früchte reif: solche von *Vateria acuminata* Hayne und von *Doona ceylanica* Thw. Erstere sind, eine der wenigen Ausnahmen, sehr große, schwere, flügellose »Nüsse«[2]) und letztere sind leichte Früchte mit drei bogig nach außen gekrümmten und ein wenig (gleichsinnig) gedrehten Flügeln, welche einem weit verbreiteten Typus, dem der Schirmflieger (VII. Haupttypus meiner Einteilung) angehören, deren Funktion und Leistungsfähigkeit als Flugorgane nichts besonders Bemerkenswertes boten. Die reifen Früchte hingen in Massen am Baum. Es wurden einige Fallversuche an einem windstillen Septemberabend von dem Dache des Rasthauses in Peradeniya aus einer Fallhöhe von 3,6 m gemacht. Die Fallzeit schwankte bei zehn Versuchsorganen zwischen 1,8 und 2 Sekunden. Die von den Flügeln befreiten Nüsse durchfielen dagegen in 1,1 Sek. die gleiche Strecke, was also einer durch die Flügel bedingten Fallverlangsamung um 0,7—0,9 Sek. entsprach. Wenn auch bei höheren Fallräumen (die nicht zur Verfügung standen) wohl noch eine geringe Zunahme der Fallgeschwindigkeit eingetreten wäre, so genügten die Versuche doch zum Beweis der Funktionsfähigkeit der Flügel. Der Fall vollzog sich unter mäßig raschen horizontalen Drehungen der sich bei freiem Fall sofort mit ihrer Mediananchse lotrecht mit der länglichen Nuß nach unten einstellenden Früchte. Die Horizontaldrehungen um die mediane Längsachse werden durch die

1) »Die Bewegung der pflanzlichen Flugorgane«. München 1889, S. 228.

2) Im Sinne der üblichen botanischen Terminologie. Ich benutze in diesen Zeilen im übrigen das Wort Nuß ähnlich wie in meinem zitierten Buche als kurzen Ausdruck für die beim Flug transportierte Last im Gegensatz zu dem Flugapparat, den Flügeln. Der Kelchteil, welcher die eigentliche Frucht umhüllt (sei es der untere Teil der Kelchzipfel oder eine Kelchröhre) um das verhältnismäßig schwache Perikarp verstärkt, gehört zur Nuß. Die Flügel sind ausgewachsene Kelchzipfel.

schwache gleichsinnige Drehung der Flügel bedingt, welche horizontale Drehkräfte des Luftwiderstandes auslösen, indessen haben sie keinen Einfluß auf die Fallgeschwindigkeit. Minimale kaum fühlbare Luftströmungen, welche zeitweilig auftraten, genügten, die Früchte bis zu 150 cm von der lotrechten Bahnrichtung abzutreiben, wogegen die flügellosen Nüsse um höchstens 8—10 cm abgetrieben wurden. Es geht daraus hervor, daß die Früchte von *Doona zeylanica* durch den Wind leicht auf größere Entfernungen vertragen werden können, um so mehr, da sie an hochwüchsigen Bäumen reifen.

Damit war das Material, welches ich an Ort und Stelle prüfen konnte, erschöpft. Meinem Ersuchen um Dipterocarpaceenfrüchte kam aber Herr Direktor WILLIS im Mai des folgenden Jahres in freundlichster Weise nach, indem er mir unter anderem Früchte von vier Arten übersenden ließ, und zwar von zwei *Shorea*-Arten, einer *Hopea* und einem *Dipterocarpus*. Ich prüfte sie sofort nach Empfang auf ihre Fallgeschwindigkeit und ihr Verhalten und wiederholte die Versuche in neuerer Zeit nochmals zur Kontrolle.

Von den vier Fruchtformen schied eine, *Shorea stipularis* Thw., infolge ungenügenden Materials nach einigen Versuchen aus. Die Früchte haben eine schwere Nuß und fünf verhältnißmäßig kurze Flügel. Ob sie den Fall so weit zu verlangsamen vermögen, daß sie, abgesehen von stürmischen Winden, auch von kräftigen mittelstarken Luftströmungen vertragen werden können, erscheint nicht sicher. Vielleicht liegt hier der später etwas näher zu erörternde Fall vor, daß die Flügel mehr als Schutzhülle für den Keimling wie als Flugapparat zu dienen geeignet sind. Die zweite *Shorea*[1]) schließt sich im Verhalten am nächsten an die in Ceylon geprüfte *Doona ceylanica* an. Sie ist, wie diese, von geringem Gewicht und besitzt, wie alle Arten der Gattung *Shorea*, drei größere (ca. 6 cm lang und 1 cm breit), ziemlich stark und zwar (bei vorliegenden Exemplaren) meist alle nach einer Seite gebogene, und zwei kleinere (ca. 3 cm lang und 0,3—0,4 cm breit) schwach gebogene Flügel. Zwei Exemplare *a* u. *b* wogen 0,374 und 0,431 gr und durchfielen bei ruhiger Luft einen Fallraum von 6 m: *a* in 3,13 Sek. und *b* in 2,76 und 2,57 Sek.[2]). Der ansehnlich verlangsamte Fall, welchem eine Fallgeschwindigkeit einer 0,291 gr. wiegenden entflügelten Nuß mit 1,29 Sek. gegenübersteht, ging unter ziemlich raschen Horizontaldrehungen und zwar unter Schiefstellung der Längsachse um ca. 25° vor sich. Keines der geprüften Organe nahm die Bewegungsform des Eschentypus an. Achsenstabilität war nicht vorhanden. Die Bewegung näherte sich, abgesehen von der Horizontaldrehung, welche

1) Deren Etikette fehlte. Vielleicht ist es *Sh. oblongifolia* Thw.

2) Zur Methode der Messung und dem Wert der Sekundenbruchteile Näheres später im Text.

durch etwas schiefe Flügelstellung bedingt ist, ebenfalls der des Schirmfliegertypus. Über die Bedeutung der Flügel als Flugapparate konnte auch in diesem Falle kein Zweifel sein.

Die Früchte der »*Hopea faginea*«[1]) besitzen nur zwei Flügel. Drei der Kelchzipfel vergrößern sich überhaupt nicht und bleiben dauernd an die leichte und kleine rundliche Nuß angedrückt. Die Flügel sind ca. 4 cm lang und etwas über der Mitte ca. 1 cm breit, meist mit ihren oberen Flächen nahe aneinander gerückt, so daß sie gewissermaßen nur einen einzigen Flügel darstellen. In anderen Fällen sind sie aber auch etwas nach außen gebogen, so daß sie einen Fallschirmausschnitt bilden. Wieder andere zeigen ihre Flügelbasis bis zur Berührung zueinander gebogen und den ganzen übrigen Teil flach und gewissermaßen in einer Ebene liegend, aber in dieser Ebene etwas spreizend. Ein Exemplar der letzteren Form wog 1,111 gr. und ergab auf 6 m Fallhöhe 3,13; 3,31 und 3,5 Sek. Fallzeit. Ein zweites Versuchsorgan, welches etwas auswärts gebogene Flügel besaß, ergab Fallzeiten, welche zwischen 3,5 und 3,66 Sek. schwankten. Die Früchte drehten sich beim Fall ziemlich rasch, doch konnte ich mich mit spezielleren Versuchen über die Art der Bewegung nicht abgeben. Die Fallverlangsamung durch die Funktion der Flügel war so bedeutend, daß auch hier keine Zweifel an dem Charakter der Früchte als Flugorgane entstehen konnten.

Früchte der gleichen Art konnten sich aber auch anders verhalten. Sie taten es bei ganz geraden, einander anliegenden oder genähert parallelen Flügeln. So ging ein Exemplar beim Fallenlassen meist rasch in die sehr komplizierte Bewegungsform des XI. Typus der Schraubendrehflieger, wozu die Eschenfrüchte gehören, über und zeigte dann regelmäßig die Fallzeit von 2,21 Sek. für 6 m Fallhöhe, wogegen es aus lotrechter Stellung mit der Nuß nach unten manchmal auch wie ein Pfeil in 1,29 Sek. senkrecht ohne Drehung abwärts schoß. Es fiel dann mit der gleichen Geschwindigkeit wie eine von den Flügeln befreite Nuß. Ein zweites Exemplar von ähnlicher Form, aber mit sich nicht berührenden, sondern ca. $2^1/_2$—3 mm voneinander abstehenden Flügeln schwankte in seinen Leistungen auffallend und gab Fallzeiten von 1,47; 1,84 und 2,58 Sek. Die letzten beiden Zeiten wurden erreicht unter Drehungen nach dem XI. Typus. Die Unterschiede beruhten auf verschieden rascher Einstellung in die Drehlage infolge der nicht immer genau gleichen Ausgangsstellung beim Fallenlassen und auch wohl durch kleinere Unterschiede in der Stellung oder Biegung der sehr schwachen Flügel. Auch diese Früchte sind ausgesprochene Flugorgane.

Alle bis jetzt geprüften Früchte gehörten zu den kleinen und leichten. Wir wenden uns nun zu der vierten übersandten Form, einer schwerfrüch-

1) Der Name, unter welchem ich die Früchte erhielt.

tigen *Dipterocarpus*-Art, dem in Ceylon häufigen *D. zeylanicus* Thw. Die Früchte waren leider noch nicht ganz ausgewachsen, wenn auch der Reife sehr nahe. Wie bei Shorea vergrößern sich auch hier alle Kelchzipfel nach der Blüte, aber nur zwei, der erste und der dritte wachsen bedeutend[1]). Die übrigen drei erreichen nur geringe Größe. Die stärksten der annähernd kugeligen Nüsse, welche von der Kelchröhre dicht umschlossen sind, hatten mit dieser 2,4 cm Durchmesser. Die zwei großen Flügel von linealer, an den Enden abgerundeter Gestalt maßen je 15—16 cm in der Länge und 2,5—3 cm in der Breite. Die drei kleinen Flügel waren ca. 2,2—2,5 cm lang und ca. 1,5—1,7 cm breit und von etwa eiförmig-elliptischem Umriß. Alle fünf Flügel stehen senkrecht oder annähernd senkrecht auf dem Kugelkreis, welchen ihre Insertionslinie im oberen Nußteil einschließt. Die drei kleinen schließen die Lücken zwischen den Rändern der beiden großen Flügel und umhüllen so, zusammen mit der Basis der großen Flügel, den obersten zugespitzten Teil der eigentlichen Frucht, aus welcher der Keimling hervortritt. Diese Einrichtung legt den Gedanken nahe, daß die Flügel eine Schutzhülle für die ersten Keimungsstadien bilden könnten. Freilich wäre damit allein die ungeheure Verlängerung der großen Flügel kaum zu begreifen.

Auffallend ist an den mir vorliegenden Früchten des *Dipterocarpus zeylanicus* die, soweit mir bekannt, sonst nicht angegebene, ca. 0,6—1,0 cm lange, eine aufgesetzte Spitze darstellende schlank-kegelförmige Verlängerung der Basis, welche bei beschleunigtem senkrechten Fall ein Eindringen der fallenden schweren Nuß in weichen Boden begünstigen muß. Die Vorstellung einer möglichen Kombination der beiden letztgenannten Funktionen dürfte wohl keinem Widerspruch begegnen.

Anders steht es aber mit der im Grunde nächstliegenden Annahme einer Funktion der beiden riesigen Flügel als Flugapparat. Zum Eindringen in die Erde gehört beschleunigter senkrechter oder annähernd senkrechter Fall in aufrechter Stellung. Ein Flugapparat aber müßte den Fall abschwächen. Die nicht selten dicht genäherte Stellung der in vielen Fällen ebenen Flügel, welche auch öfter, wie bei *Hopea*, ihre Flächen aneinanderlegen und gewissermaßen in ein- und derselben Ebene etwas spreizen, führt so in Verbindung mit der Ausbildung der verlängerten Nußspitze unwillkürlich zu dem Gedanken, daß der mächtige Flügelapparat vielleicht auch dazu dienen könnte, die Nußspitze in ihrer beim lotrechten Fall vorausschreitenden Stellung zu sichern. Der Vergleich mit der beiderseitigen Fiederung des hinteren Endes eines Pfeiles liegt nahe.

In anderen Fällen waren die beiden großen Flügel aber etwas — mehr oder weniger — gebogen und zwar senkrecht zu ihrer Fläche, bald in entgegengesetzter Richtung, bald aber auch in gleicher. Auch abnorme, offenbar pathologische Verkrümmungen infolge ungleichen Wachstums kommen

---

1) Nach Eichler, »Blütendiagramme« II, S. 262, die zwei genetisch ersten.

vor, doch berühren sie uns hier nicht. In manchen Fällen sind auch sichtlich am Baume schon vorhanden gewesene, ziemlich bedeutende Krümmungen in fallschirmartiger Auswärtsbiegung gegeben.

Was die Verteilung des Gewichtes auf Nuß und Flügel angeht, so wog z. B. eine gut ausgebildete Frucht mit Flügeln 4,221 gr, wovon auf die Nuß 3,012 und auf die großen Flügel 1,209 kamen. Das Gewicht der drei kleinen Flügel ist dabei der Nuß zugerechnet. Die schwerste gewogene Frucht ergab mit Flügeln 5,12 gr.

Um das Verhalten der Organe im Fall und zugleich ihre Fallgeschwindigkeit zu prüfen, wurde eine Reihe von Versuchen angestellt. Die Art des Fallens ist sehr verschieden. Im ganzen ist sie ähnlich wie bei den 2-flügeligen Früchten von »*Hopea faginea*«. Die Früchte können sowohl ohne Drehung in lotrechter Stellung, mit der schweren Nuß nach abwärts gerichtet, fallen, als auch verschiedene Stellungen und Bewegungen annehmen, insbesondere beschleunigte Drehungen und mehr oder weniger spiralige Bahnen. Letzteres geschieht am raschesten beim Fall aus umgekehrter Fallstellung, mit den Flügeln nach unten und der Nuß nach oben gerichtet, oder aus Schieflagen. Solche Stellungen sind auch die natürlichen im reifen Fruchtstand. Beim Fall aus solchen Stellungen tritt nach anfangs beschleunigter Fallgeschwindigkeit in der Regel am raschesten Verzögerung ein. Auf die Art der Bewegung kann ich hier nicht weiter eingehen, es soll nur die prinzipielle Frage zu beantworten versucht werden, ob die Flügel imstande sind, für beträchtlichere Fallverzögerung und damit Ausnützung horizontaler Luftströme etwas zu leisten.

Die Fallversuche wurden in ähnlicher Weise wie bei meinen früheren Versuchen angestellt. Die Zeitmessungen geschahen mit einer gut gehenden Uhr, deren Tickschläge laut und deutlich vernehmbar waren. Eingehende Kontrollversuche, welche auf Grund früherer Erfahrungen unter Vergleich mit einer zweiten zuverlässigen Uhr gemacht wurden, ergaben 164 Tickschläge auf eine halbe Minute, also, da mit 1 die Zählung begonnen wurde, 163 kleine Zeitintervalle und demnach für je 1 Sekunde 5,43 Intervalle. Das Versuchsobjekt wurde auf den Tickschlag 1 fallen gelassen und die folgenden Tickschläge (immer bis 8, dann wieder von vorn an) laut mitgezählt bis zum Auftreffen des Objektes auf den Boden. Zur Kontrolle gegen Irrtümer zählte eine zweite assistierende Person, welche unten in der Nähe der Aufschlagstelle beobachtete, um den Moment des Aufschlages genau festzustellen, mit. Die Zahl der Tickschläge minus 1, geteilt durch 5,43, ergab die Fallzeit in Sekunden. Diese Methode genügt für den vorliegenden Zweck. Meine Frau, welche mich auch bei meinen früheren Studien an Flugorganen unterstützt hatte, übernahm die Kontrolle.

Die zweiten Dezimalstellen in den Fallzeiten ergaben sich aus der Reduktion der beobachteten Tickschlagzahlen auf Sekunden. Sie machen natürlich keinen Anspruch auf absolute Genauigkeit. Doch führe ich sie,

Nummer des Versuchsobjektes	Fallzeiten in Sekunden												Differenz zwischen		
	auf 6 m Fallhöhe			auf 9 m Fallhöhe									den kleinsten Fallzeiten auf 6 m und 9 m in Sek.	den größten Fallzeiten auf 6 m und den kleinsten Fallzeiten auf 9 m in Sek.	den größten Fallzeiten auf 6 m und 9 m in Sek.
	I.	II.	III.	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.			
1.	1,1		1,65	3,5	3,68								2,4	1,85	2,03
2.	1,29		1,38	1,58	1,84	2,03	2,21	2,21	2,76	2,76	3,5		0,29	0,2	2,12
3.	1,1		1,1	2,03	2,12								0,93	0,93	1,02
4.	1,1		1,1	1,58	1,84	2,03	2,21	2,39	2,59	2,59	5,15 (?)	5,71 (?)	0,48	0,48	1,49
5.	2,21		2,21	4,23	4,23	4,6	4,78	4,78	4,78	5,52			2,02	2,02	3,31
6.	1,29		1,47	2,21	2,39	2,59	2,76	2,76	2,94				0,92	0,74	1,47
7.	1,1		1,47	1,65	1,84	2,21	2,58						0,55	0,18	1,11
8.	2,21		2,21	3,31	3,68	3,68	3,68						1,1	1,1	1,48
9.	1,84		1,84	3,13	3,13	3,13	3,31						1,29	1,29	1,47
10.	1,1		1,1	1,29	1,29								0,19	0,19	0,19
11.	1,1	1,1	1,1	1,47	1,47								0,37	0,37	0,37

um Willkür zu vermeiden, an. Die Resultate der Versuche mit *Doona zeylanica,* welche ich ohne kontrollierende Assistenz in Ceylon ausführte, sind annähernd richtig. Sie wurden oft genug wiederholt, um gröbere Fehler auszuschließen.

Ein geeigneter Raum für 6 m Fallhöhe fand sich in einem höheren Saal. Außerdem wurden bei windstillem Wetter Fallversuche von dem Balkon (6 m) und einem Fenster des Mansardenstockes eines Privathauses (9 m) im Freien gemacht. Die Resultate finden sich in der folgenden Tabelle. Die neun bestentwickelten Früchte wurden benutzt und unter Nr. 10 und 11 wurden zum Vergleich ein paar Fallversuche mit zwei Nüssen angeführt. Nr. 10 war die ganz flügellose Nuß des Versuchsorgans Nr. 1, dessen fünf Flügel an der verschmälerten Stelle ihrer Basis abgebrochen waren. Bei Nr. 11, der Nuß des Versuchsorgans Nr. 3, waren nur die beiden großen Flügel abgebrochen, während die drei kleinen noch festsaßen. Letztere zeigten bei diesen Versuchen für sich allein einen sehr geringen Einfluß auf die Fallgeschwindigkeit, so daß der Unterschied bei 6 m Fallhöhe noch nicht zur Erscheinung kam und erst bei 9 m sich bemerklich machte.

Die Zahl der für die Messung der Fallzeit genau beobachteten Fallversuche für jede Frucht betrug, abgesehen von zahlreichen Vorversuchen, zwischen 4 und 11. Sie war ungleich, weil einige Früchte bei wiederholtem schweren Auffallen auf zu hartem Boden Schaden nahmen, indem ein oder auch gleichzeitig beide großen Flügel an ihrer Basis abbrachen.

Die z. T. sehr ungleichen Fallzeiten sind für die einzelnen Objekte nach zunehmender Größe angeordnet. Zwei auffallend hohe, von den übrigen des betreffenden Versuchsorgans (Nr. 4) stark abweichende Zahlen wurden zwar — weil anscheinend einwandfrei erhalten — in die Tabelle eingefügt, aber mit Fragezeichen versehen und für die das Hauptresultat anzeigenden Differenzen nicht benutzt. Die angewendete Art der letzteren rechtfertigt sich wohl von selbst ohne weitere Erklärung. Sie genügt jedenfalls für vorliegenden Zweck.

Es ist zunächst überraschend, welche enormen Unterschiede in den Fallgeschwindigkeiten sich ergaben, nicht nur bei verschiedenen Früchten, sondern auch bei der gleichen Frucht in verschiedenen Versuchen. Das wesentliche Resultat ist, daß sich häufig sehr ansehnliche Fallverzögerungen herausstellten. Im einzelnen ist namentlich folgendes zu bemerken: Bei 6 m Fallhöhe sieht man in vier Fällen (1, 3, 4, 7) beschleunigte Fallgeschwindigkeiten von 1,1 Sek. Fallzeit. Diese größte beobachtete Geschwindigkeit entsprach dem beschleunigten Fall in lotrechter Richtung mit abwärts gekehrter Nußspitze ohne oder höchstens mit langsamen Horizontal-Drehungen um die lotrechte Medianachse. Die am Schlusse der Tabelle unter Nr. 10 und 11 angegebenen Fallzeiten der flügellosen Nüsse waren

in allen Fällen genau die gleichen. Für die Fallhöhe von 6 m hat also der Besitz der Flügel in diesen Fällen keine Verzögerung bewirkt.

In anderen Fällen entstehen dagegen innerhalb des gleichen Fallraumes, manchmal sogar bei dem gleichen Objekt, ansehnliche Verzögerungen, welche bei Nr. 1 0,55 Sekunden betragen. Dieser Fall tritt ein, wenn die Frucht in verkehrter oder schiefer Lage fallen gelassen wird. Freilich auch manchmal aus »aufrechter Fallstellung«, und zwar aus verschiedenen nicht immer ganz sicherzustellenden Gründen. Es kommen namentlich in Betracht unbeabsichtigte, nicht bemerkte geringe Schiefstellungen, kleine während der Versuche eintretende Veränderungen an den Flügeln, besonders auch in ihrer Elastizität, momentaner, kaum zu bemerkender lokaler Luftzug usw. Manche Früchte durchfallen die 6 m auch aus aufrechter Stellung, ohne große Beschleunigung zu erlangen, mit sehr rasch sich mindernder Geschwindigkeit. So verhielten sich 5, 8 und 9. Es sind das Früchte, welche infolge etwas spreizender und dadurch ihre Fläche vergrößernder Flügelstellungen oder infolge von Flügelkrümmungen, beim Fall drehende Kräfte des Luftwiderstandes zur Wirkung kommen lassen. Diese nötigen ihnen aber Lagen auf, welche weitere stärkere Drehkräfte erzeugen, die fallverzögernd wirken.

Bei der Fallbewegung durch höhere Fallräume, also hier bei Zunahme der Fallhöhe von 6 m auf 9 m und somit nur um die Hälfte der früheren Höhe, zeigt sich das wichtige Resultat, daß die Fallzeiten für die letzten 3 m meist unverhältnismäßig wachsen.

Für die Nummern 2, 4 und 7 wechselt die Differenz bei den verschiedenen Versuchen zwischen beschleunigter, gleichbleibender und bedeutend verlangsamter Fallgeschwindigkeit. Bei Nr. 4 z. B. beträgt sie in einem Fall (I. Reihe) 0,48, also rund $1/2$ Sekunde. Die Geschwindigkeit blieb also in den letzten 3 m Fallraum nahezu gleich. In einem anderen Falle (II. Reihe) betrug sie 0,74, also rund $3/4$ Sekunde, und zeigt hier schon eine wesentliche Geschwindigkeitsabnahme. In allen folgenden Versuchen (III. bis VII. Reihe) war die Fallzeit für die letzten 3 m nahezu ebenso groß bis weit größer als die Fallzeit für die ersten 6 m. Mit der Differenz von 1,49 Sek. (VI. und VII. Versuch) erreichte das Versuchsobjekt sogar eine um rund die Hälfte höhere Fallzeit, was für 6 m Höhe rund 3 Sekunden, also der dreifachen Fallzeit entsprechen würde.

Bei den Versuchsobjekten Nr. 1 und 5 übertraf die Differenz jedesmal oder zumeist die Fallzeit für die ersten 6 m, und bei allen übrigen (Nr. 3, 6, 8, 9) ist in den letzten 3 m mit wenigen Ausnahmen die Fallgeschwindigkeit mindestens gleich und meist wesentlich geringer. Ich verzichte aber darauf, alle einzelnen Angaben der Tabelle hier zu behandeln. Das allgemeine Verhalten entspricht der alten Erfahrung, daß verhältnismäßig schwere Früchte einen hohen Fallraum beanspruchen, um ihren Flugapparat überhaupt zur Wirkung kommen zu lassen.

Andererseits behielt ein kleiner Teil der Früchte bei einigen Versuchen mit Fallenlassen in aufrechter Stellung auch durch den höheren Fallraum die gleiche Geschwindigkeit bei, bzw. beschleunigte sie noch weiter. Die Frage, ob bei noch höheren Fallräumen nicht schließlich doch ein Übergang zur Verlangsamung der Fallgeschwindigkeit stattfinden würde, wie mir wahrscheinlich erscheint, kann ich leider zurzeit nicht beantworten. Höhere kontrollierbare Fallräume standen mir nicht zur Verfügung.

In alten urwaldartigen Beständen zwischen Galle und Hiniduma in Südceylon, wo Dipterocarpaceen zahlreich vorhanden sind, schätzte ich die Höhen starker Bäume, welche mein sachkundiger Begleiter als zu dieser Familie gehörig bezeichnete, auf 30—40 m. Ob sie freilich gerade zu *Dipterocarpus zeylanicus* gehörten, wußte mein Gewährsmann nicht. Die enorm hoch angesetzten Kronen, welche hoch und frei über das dichte niedrige Unterholz und niedrigere Bäume hervorragten, waren unerreichbar. Es paßte auf sie die Charakteristik, welche Trimen in seiner Flora von Ceylon für die genannte Art gibt: »a very tall tree with straight erect trunk, branching mostly near the top«[1]). Beim Fall aus solchen Höhen von 25 bis vielleicht 40 m kann ein Flügelapparat schon hoch über dem Unterholz in Tätigkeit treten und längst ausgenützt werden, bis dieses erreicht wird. Hier ist seine Tätigkeit zu Ende und es kommt nur noch darauf an, das niedrigere Holz und das Gestrüpp von dornigen, kletternden Stämmchen, von niedrigen Baumfarnen usw. zu durchschlagen, um in den weichen, morastig-humosen Boden einzudringen.

Nach dem Ergebnis meiner Versuche dürften *Dipterocarpus zeylanicus*-Früchte von gleicher oder ähnlicher Ausbildung und ähnlichem oder auch noch wesentlich höherem Gewicht, beim freien Fall aus größeren Höhen, wie sie die eben angeführten Waldbäume bieten, wohl befähigt sein, von einigermaßen kräftigen Winden mehrmals soweit vertragen zu werden, wie sich ihre Ursprungsstätte über dem Boden befindet. In dieser Befähigung liegt aber, wenn kein anderer Ferntransport möglich ist, zweifellos ein Vorteil für die Artverbreitung, und eine Bemerkung eines englischen Autors, welche etwa lautete, daß die *Dipterocarpus*-Flügel keine praktische Bedeutung hätten[2]), dürfte wenigstens im vorliegenden Falle nicht begründet sein. Übrigens ergaben einige Fallversuche bei schwächerer Luftbewegung auf 9 m Fallraum bereits Abweichungen bis zu $3^1/_2$ m vom Lot.

Es lag nicht in meiner Absicht, hier spezielle Leistungsgrößen in der Ausnutzung des Luftwiderstandes zu berechnen, wie ich es früher für Beispiele der Haupttypen der pflanzlichen Flugorgane versucht habe. Zum

---

1) »Handbook of the Flora of Ceylon«. London 1893, Bd. I. S. 114. — In Engler u. Prantl l. c., S. 257, gibt Brandis für *D. turbinatus* Gärtn. f. Höhen bis zu 60 m (Abbild. Fig. 119, K) an. Sogar noch bedeutendere Höhen werden für manche Arten angegeben.

2) Leider kann ich die einmal gelesene Angabe in der Literatur nicht mehr auffinden.

Vergleich der beobachteten Fallgeschwindigkeiten mit früher gefundenen will ich aber doch ein Beispiel anführen. Die zu meinem VII. Typus der »Schirmflieger« gehörige *Asterocephalus*-Achäne, deren Charakter als Flugorgan nie bezweifelt wurde, durchfiel z. B. einen Fallraum von 6 m in 2,2 Sek., hiervon die letzten 3 m in 0,8 Sek., so daß auf 1 m Fallraum 0,26 Sek. treffen. Demgegenüber beträgt die Fallzeit beispielsweise des zweiten Versuchsorgans der Tabelle beim Fall durch die letzten 3 m, nämlich mit dem 7. bis durch den 9. m, mindestens 3,5 — 1,38 = 2,12 Sek., was für jeden Meter 0,7 Sekunden ergibt. Dabei wird letztere Fallzeit unter allmählicher Zunahme erreicht und stellt wahrscheinlich noch nicht einmal die höchstmögliche dar. Die Fallzeit von *Asterocephalus* dagegen beträgt nur $1/3$ hiervon und kommt unter zunehmender Beschleunigung zustande als endgültige oder nahezu endgültige. Eine neuerliche Verzögerung der Fallgeschwindigkeit ist nach dem Bau der Organe und ihrem Verhalten beim Fall ausgeschlossen, abgesehen von der theoretisch wahrscheinlichen, aber praktisch bedeutungslosen, minimalen und momentanen Verminderung ihrer infolge der lebendigen Kraft erlangten zeitweiligen Übergeschwindigkeit.

Ich komme zu einem Endüberblick über das Gesamtresultat vorstehender Versuche und Erwägungen und will dabei zugleich einige für die ganze Frage nicht unwesentliche Punkte wenigstens berühren. Die geflügelten Dipterocarpaceenfrüchte sind, soweit nach dem zu Versuchen zur Verfügung stehenden Material gefolgert werden kann, Flugorgane von größerer oder geringerer Leistungsfähigkeit. Die dreierlei geprüften Formen von geringem Gewicht aus den Gattungen *Doona*, *Shorea* und *Hopea* funktionieren recht gut und sind befähigt, auch bei mäßigen Windstärken auf größere Entfernungen vertragen zu werden. Die Bewegungsformen der mehrflügeligen Früchte sind die der Schirmflieger (VII. Haupttypus). Die der 2-flügeligen sind verschieden, je nach der Stellung und der Krümmung der Flügel. Sie schließen sich z. T. dem VII. Haupttypus an, zum Teil dem XI. und unter gewissen Umständen scheinen auch Bewegungen vorzukommen, welche sich dem XII. Haupttypus (»Schraubenflieger«) nähern.

Was die gewichtigeren Formen mit Nüssen von mindestens mehreren Gramm Gewicht angeht, so ist wenigstens für *Dipterocarpus zeylanicus* gezeigt, daß die Wirkung der zwei großen Flügel meist schon beim Fall aus einer über 6 m betragenden Höhe eine hinreichende Verzögerung bewirkt, daß kräftigere Winde sie in horizontaler Richtung eine gewisse Strecke transportieren können. Die zurücklegbaren horizontalen Entfernungen dürften leicht mehrmals so groß sein als die Höhe ihrer Geburtsstätte über dem Boden beträgt. Damit erwächst ökologisch der Art ansehnlicher Nutzen.

Daß sehr starke Winde von 20 Sekundenmetern und mehr oder gar Stürme (Orkane, Zyklone) von 40 Sekundenmetern und noch größerer Geschwindigkeit auch weit schwerere, in bedeutender Höhe über dem Boden gereifte Früchte vertragen können, ist nicht zu bezweifeln, wenn auch

direkte Beobachtungen meines Wissens nicht vorliegen. Zweifelhaft ist es vielleicht für *D. grandiflorus* Blanco mit nach Brandis 6 cm Durchmesser haltenden Früchten und Flügeln, welche nicht wesentlich größer zu sein scheinen als bei *D. zeylanicus*. Hier dürfte Transportfähigkeit nur auf sehr kurze Entfernungen möglich sein.

Wichtig wäre, zu wissen, ob die Reifezeiten mit regelmäßig eintretendem stürmischem Wetter zusammenfallen. Aus dem offiziellen Report der Wetterwarte in Colombo[1]) für 1908 entnehme ich folgendes: Im Südwesten Ceylons, welchem die tiefgelegenen, feuchten Wälder mit zahlreichen Dipterocarpaceen, besonders auch mit großfrüchtigen *Dipterocarpus*-Arten angehören, fallen nach den Beobachtungen in Puttalam, Ratnapura und Galle die durchschnittlichen größten täglichen Windgeschwindigkeiten auf den Juni. In Colombo selbst wird der Juni vom September übertroffen. Auch der Mai gehört zu den Monaten mit starken Winden. Die Zeit der Fruchtreife ist leider in Trimens Flora für keine der fünf ceylonesischen Arten angegeben. Für die Blütezeit werden die Monate Februar bis April genannt, der Februar aber nur für *D. zeylanicus*. Für Arten des indischen Festlandes finde ich folgende Brandisschen Angaben: *D. alatus* Roxb., *D. pilosus* Roxb., *D. tuberculatus* Roxb. und *D. turbinatus* Gärtn. blühen im April und reifen ihre Früchte im Mai, z. T. im April und Mai[2]). Danach beansprucht die Fruchtreife etwa 1 Monat und es könnte die Fruchtablösung wohl in den Mai und Juni fallen. Das könnte auch für Ceylon gelten, denn ich erhielt die frischen, noch nicht ganz reifen Früchte von *D. zeylanicus* um Mitte Mai, so daß die Angabe der Blütezeit im Februar vielleicht auf einem Irrtum oder einer Ausnahme beruht. Genauere Feststellungen wären besonders auch für die zahlreichen und z. T. besonders großfrüchtigen Arten Malesiens notwendig.

Die Bedeutung der drei kleinen Flügel ist wahrscheinlich sowohl die einer Verstärkung der Basis der großen Flügel, bzw. eine Sicherung gegen Abbrechen, als auch zugleich ein Abschluß der basalen Lücken zwischen denselben, so daß mit dem zwischen ihnen befindlichen, mit relativ unbeweglicher Luft erfüllten Raum gewissermaßen eine Verminderung des spezifischen Gewichtes der Nuß beim Fall im Luftraum gegeben ist. Ob dazu nicht auch vielleicht die infolge Besonnung stärkere Erwärmung der im vorliegenden Fall dunkelfarbigen (dunkelroten) Flügel und damit der eingeschlossenen Luft ein wenig beitragen könnte, entzieht sich zurzeit der Beurteilung[3]). Ebenso bleibt, wie noch manches andere, zu prüfen, ob

---

1) »Report on the Colombo Observatory and the Meteorology of Ceylon for 1908«, Appendix, Table XII. Reihen für »Average Diurnal Velocity«.

2) Brandis in »Indian trees«, S. 65 u. 66 u. in B. u. Gilg »*Dipterocarpaceae*« in Engler u. Prantl »Nat. Pflzfam.« III. 6, S. 257. *D. tuberculatus* reift seine Früchte im Mai, »bei Beginn der Regenzeit«, wo das Wetter bekanntlich besonders stürmisch zu sein pflegt.

3) Brandis gibt die Farbe der Flügel als meist rot oder braun an.

nicht auch schon die öfter dauernd sich erhaltende Stellung der zwei großen annähernd längsparallelen Flügel zueinander im Winkel von 36°, welcher durch ihre Entstehung aus dem 1. und 3. der 5 Kelchzipfel gegeben ist, eine Bedeutung für die Ausnutzung des Luftwiderstandes haben könnte. Mein Material reichte nicht aus, um zu erkennen, ob es sich botanisch lohnt, an die Beantwortung verschiedener solcher Einzelfragen näher heranzutreten.

Ob nicht die beiden mächtigen Flügel unter Umständen auch als »Richtorgane« für lotrechten Fall mit vorausgehender Nußspitze dienen »sollen«, um ein Eindringen in den weichen Boden zu erleichtern, worauf die auffallende Ausbildung dieser Spitze zu deuten scheint, kann natürlich nur in der Heimat der Art entschieden werden. Ebenso steht es mit der Frage, ob die Flügel möglicherweise auch zum Schutz des Keimlings dienen.

Zur Frage eines Richt- oder Steuerorgans wäre zu bemerken, daß die Idee einer gleichzeitigen Befähigung, zwei so verschiedenen und im Grunde entgegengesetzten Funktionen zu dienen, einmal dem beschleunigten und ein andermal dem verzögerten Fall, doch vielleicht bei näherer Überlegung nicht ganz so widersinnig erscheint, wie man im ersten Augenblick denken möchte[1].

Zum Schluß darf ich einen schon mehrfach ausgesprochenen Gedanken nicht ganz unerwähnt lassen, welcher für schwere, aus großer Höhe herabfallende Früchte nicht der Berechtigung entbehrt: daß Flügel in manchen Fällen vielleicht eher eine Hemmungsvorrichtung gegen zu wuchtiges und schädigendes Aufschlagen auf harten Boden als einen Verbreitungs- bezügl. Fernflugapparat darstellen könnten. Natürlich könnte der Apparat bei den schwerfrüchtigen Arten auch solchem Zweck dienen. Andererseits erscheint die Notwendigkeit eines solchen Schutzes für Bäume, welche, wie es scheint, allgemein auf relativ weichem, feuchten Boden wachsen, nicht allzu groß.

Trotz ihrer so auffälligen und äußerst selten vorkommenden Ausrüstung stellen die 2-flügeligen Früchte, wie sie sich bei einigen Dipterocarpaceen-Gattungen und bei der Hernandiacee *Gyrocarpus Jacquini* Roxb. ausgebildet finden, nur in morphologischem Sinn einen besonderen Typus unter den pflanzlichen Flugorganen dar. Funktionell schließen sie sich bei verhältnismäßig geringen Unterschieden in der Größe, Stellung und Krümmung der Flügel verschiedenen »Haupttypen« an und zwar besonders dem XI. und VII. Die mehrflügeligen Dipterocarpaceenfrüchte dürften wohl meist sich dem VII. Typus anschließen, manche vielleicht auch dem erstgenannten.

---

1) Für die Keimlingsschutzhypothese spricht die Angabe von Brandis (Engl. u. Pr. l. c., S. 252 u. Fig. 119 E), daß »die Frucht mit den zwei langen Flügeln noch lange anscheinend unverändert bleibt, nachdem die ersten Blätter sich schon entwickelt haben«, und die zitierte Abbildung einer keimenden Frucht von *D. retusus* Bl. — Daß in manchen Fällen ein Teil der reifen Früchte direkt um den Mutterbaum zur Keimung gelangt, beweist die Angabe des gleichen Autors, daß bei *D. tuberculatus* »Dickichte junger Pflanzen unter ihm aufwachsen«.

Erklärung der Tafel.

Photographische Gesamtaufnahme. Verkleinerung auf $^1/_{2,2}$.

1. Reife Frucht von *Shorea* spec. (ohne Namen erhalten; vielleicht *Sh. oblongifolia* Thw.?). Die Farbe ist blaß gelbbraun (lederfarbig). Vom Botanischen Garten in Peradeniya erhalten wie alle folgenden.
2. Eine gleiche Frucht, noch am Fruchtzweig haftend.

3., 4., 5. Reife Früchte von *Hopea* spec. (unter dem Namen *Hopea faginea* erhalten; vielleicht *H. discolor* Thw.?). Farbe wie bei voriger.

6.—11. Früchte von *Dipterocarpus zeylanicus* Thw. Die Farbe ist dunkelrot. Die Früchte standen, wie auf dem Zettel bemerkt, kurz vor der Reife.

Die Früchte Nr. 7, 8, 9 und 10 dienten als Versuchsorgane und entsprechen den Nummern 4, 5, 6 und 2 der auf ihre Fallzeiten geprüften Exemplare der Tabelle im Text. — Bei Nr. 6 war die auffallende basale Spitze, welche bei allen übersandten Früchten vorhanden war, von mir zu Untersuchungszwecken abgeschnitten worden. — Nr. 11 ist ein schwach ausgebildetes Exemplar, welches noch an seinem Fruchtstandszweig festsitzt.

Die Beschränkung pflanzlicher Verwandtschaftsgruppen von höherem Range als Gattungen auf einzelne Lebensreiche und Pflanzengebiete.

Von

F. Höck.

In meinem ersten Studienhalbjahr hörte ich bei Herrn Prof. Dr. ENGLER eine Vorlesung über »Pflanzengeschichte und Pflanzengeographie«. Er war damals mit der Abfassung seiner »Entwicklungsgeschichte der Florengebiete« beschäftigt, dem Werke, das mehr als irgend ein anderes die Abhängigkeit der heutigen Pflanzenverbreitung von der Entwicklungsgeschichte der Ländergebiete der Erde gelehrt hat. Es wirkte die Vorlesung daher im höchsten Grade anregend. Mich hat sie so für pflanzengeographische Fragen begeistert, daß ich seitdem, d. h. in mehr als 30 Jahren, die Verfolgung solcher Untersuchungen als das bezeichnen muß, welches mir die höchste Befriedigung gewährt hat. Leider habe ich selbst zum Ausbau dieses Wissensgebietes nur ganz spärliche Bruchstücke beitragen können, da meine Vermögens- und Berufsverhältnisse, besonders in jüngerem Alter, mir weder große Reisen noch dauernden Aufenthalt an Orten großer Sammlungen gestatteten. Daher kann ich auch für diese Festschrift nur einen Beitrag liefern, der sich auf den Arbeiten anderer aufbaut. Ich habe einen solchen gewählt, der vorwiegend auf Untersuchungen begründet ist, die mein eingangs erwähnter hochverehrter Lehrer, unser heutiger Jubilar, teils selbst ausgeführt, teils angeregt hat.

Da die Funde von Pflanzen früherer Erdzeitalter uns zu spärlich erhalten sind, zeigte er, daß unsere Erkenntnis der Entwicklungsgeschichte der Pflanzengruppen in erster Linie auf Untersuchungen über ihre Verwandtschaftsverhältnisse aufbauen müßte. Er rief mit PRANTL gemeinsam das wichtige Werk »Die natürlichen Pflanzenfamilien« ins Leben, als deren Fortsetzung und Vertiefung »Das Pflanzenreich« jetzt erscheint, während er auf den Untersuchungen dieser grundlegenden Werke seinen »Syllabus der Pflanzenfamilien« aufbaute. Diese drei Werke haben den Hauptstoff zur vorliegenden Arbeit geliefert, sind aber natürlich nicht allein herangezogen.

In der Moebius-Festschrift (Zoolog. Jahrbücher, Supplement VIII, 1905) zeigte ich, daß viele der größeren, von Drude als »Florenreiche« bezeichneten pflanzengeographischen Ländergebiete nahezu mit den von Moebius unterschiedenen »Tiergebieten« zusammenfielen, und bezeichnete diese als »Lebensreiche«. Hier möchte ich nun, da für diese Arbeit nur geringer Raum zur Verfügung steht, ganz kurz zeigen, wie weit die in jener Arbeit und einer späteren »Die Lebensreiche als Erzeugnisse der Entwicklungsgeschichte und des Klimas der Erde« (Zeitschr. f. d. Ausbau d. Entwicklungslehre II, 1908, S. 12—29) aufgestellten »Lebensreiche« durch Verwandtschaftsgruppen gekennzeichnet sind, denen man einen höheren Rang als den von Gattungen zuschreibt, wenn sie auch z. T. nur eine Gattung umfassen. Dabei habe ich mich ganz besonders eng an die eben genannten Werke angeschlossen und beschränke mich meist auf die Angabe der Namen, weil durch gleichmäßige Endung der Rang der Gruppen zu erkennen ist. Die als Reihen (vielleicht besser Ordnungen) zu bezeichnenden höchsten Gruppen (mit der Endung -ales) sowie die (auf -aceae endigenden) Familiennamen sind der stärkeren Hervorhebung wegen gesperrt gedruckt, die ersten als die wichtigsten noch mit * versehen, wie von den Gruppen von geringerem Rang wieder die (auch schon an der Endung -oideae zu erkennenden) Unterfamilien. Hinter jeder Gruppe zeigt die Zahl (die, wenn über 10, meist nach oben abgerundet wurde) die etwaige Artenzahl an. Die annähernd auf ein Gebiet beschränkten Gruppen sind eingeklammert; wenn es sich nur um wenige Überschreitungen handelt, ist ein + hinzugefügt, sonst sind oft die Gebiete genannt, wo sich einzelne Arten finden.

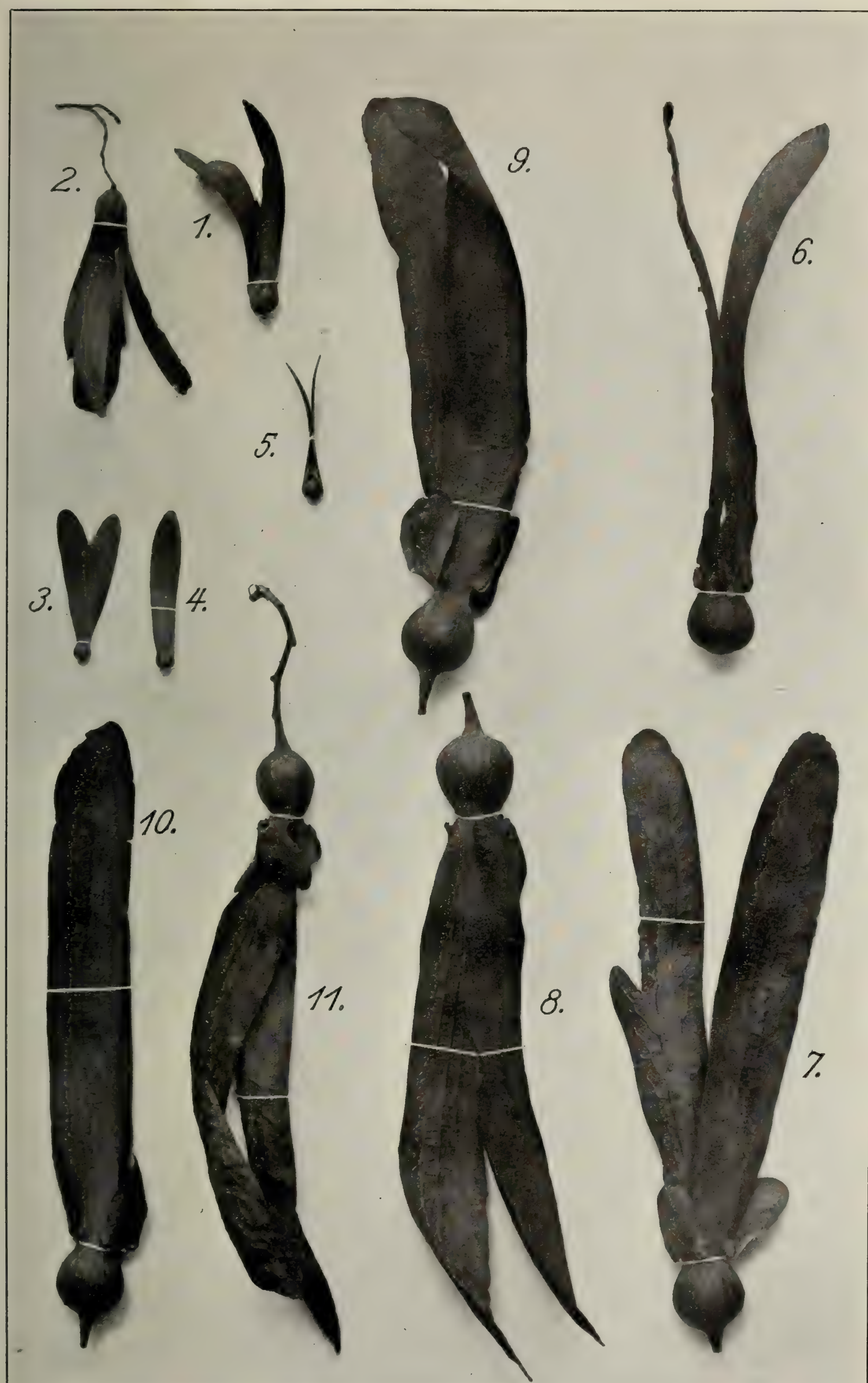
Übersicht über die wichtigsten den einzelnen Lebensreichen des Landes ganz oder fast eigentümlichen Pflanzengruppen[1]).

1. **Neuseeländisches Reich** (im Umfang wie Englers neuseeländisches Gebiet): **Dactylanthoideae* 1, *Corynocarpaceae* 1 = 2[2]).

2. **Australisches Reich** (Festland und Tasmanien): *Pherosphaereae* 2 (*Philydraceae* 4 +), *Johnsonieae* 20 (*Lomandreae* 40 +), (*Conostylideae* 50, nur *Lophiola aurea:* N. Amerika), (**Casuarinales* 25 + bis Mada-

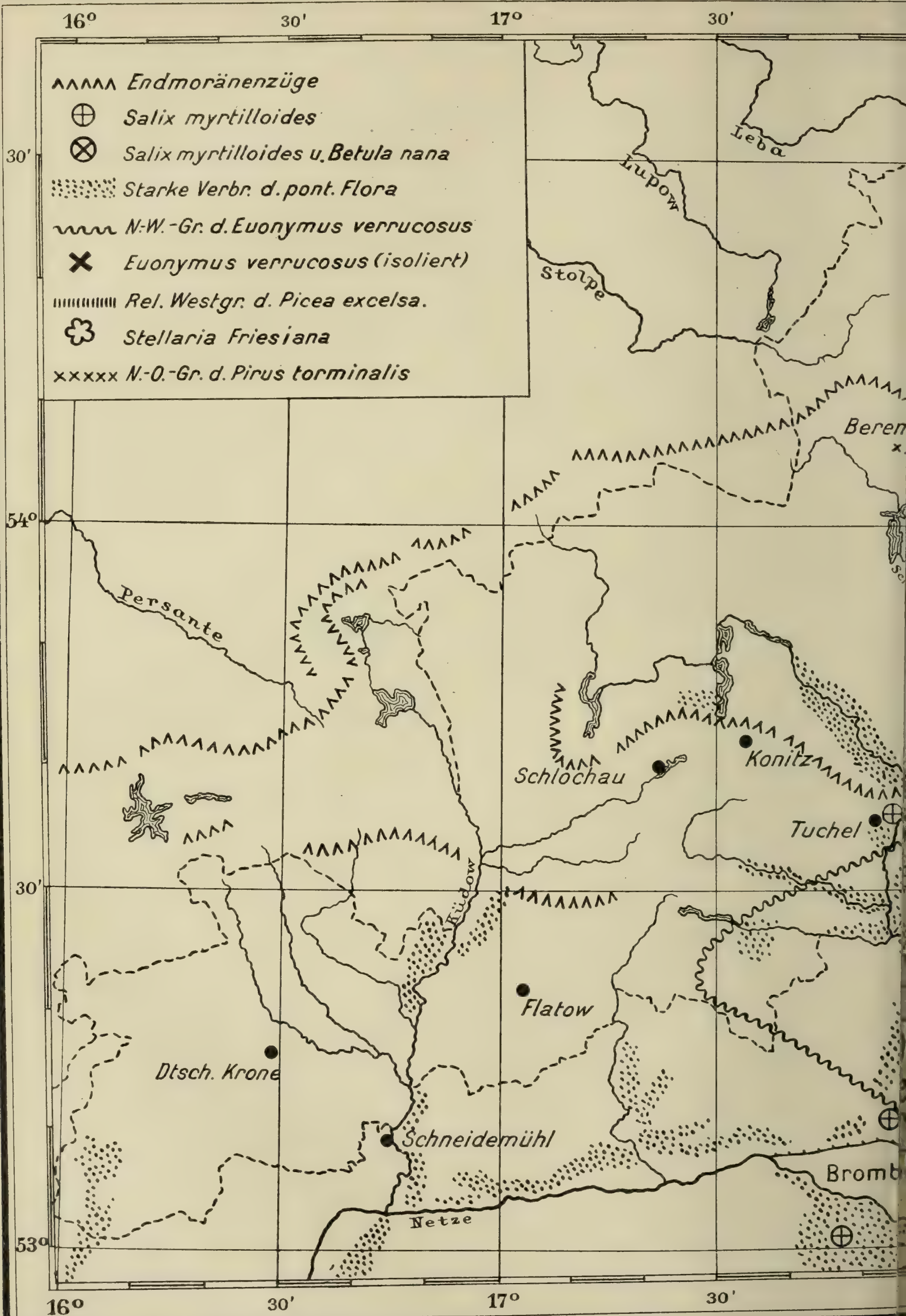
1) Wenn auch der Rang der einzelnen Gruppen bis zu gewissem Grade Ansichtssache der Forscher ist, in dieser Beziehung große Schwankungen herrschen, so werden doch die Gruppen, welche einen höheren Rang als Gattungen einnehmen, sicher als natürliche Gruppen aufgefaßt werden müssen, nur insofern werden die Ansichten der Forscher auseinandergehen, ob man sie als Familien, höhere oder niedere Gruppen betrachten soll. Daher sind alle Gruppen als gleichwertig nebeneinander gestellt, ist ihr verschiedener Wert nur durch * oder Druck bezeichnet. In der Reihenfolge schließe ich mich an Engler an.

2) Die sehr vereinzelt stehende, am nächsten sich den Lippenblütern anschließende Gattung *Tetrachondra*, die wohl eine Familie für sich bildet, weist jetzt neben der neuseeländischen eine patagonische Art auf (Skottsberg in Engl. Bot. Jahrbüch. XLVIII, Beibl. Nr. 107, S. 17 ff.).



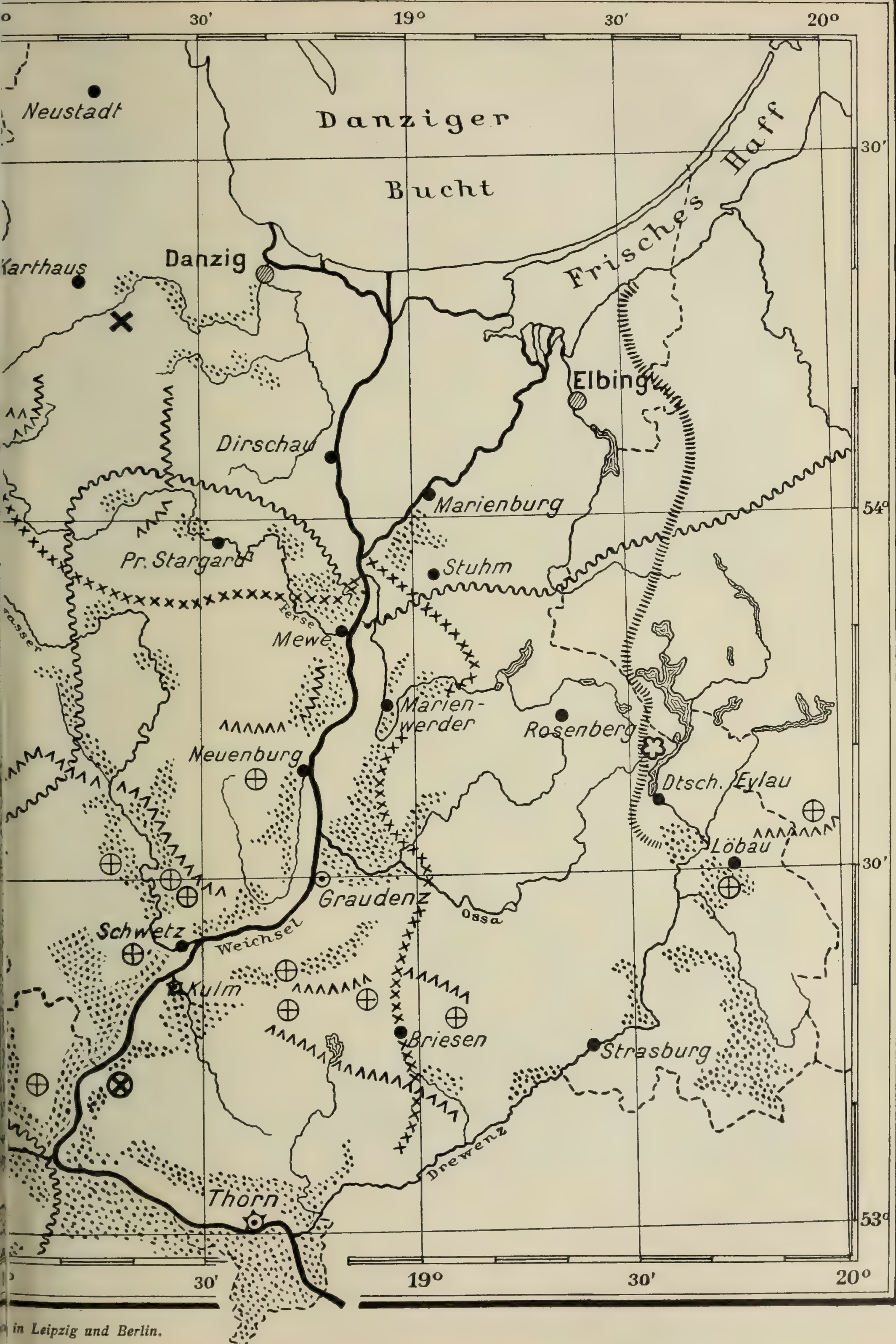
Dingler. Phot. n. d. Nat.

Verlag von Wilhelm Engelmann in Leipzig und Berlin.



H. Preuss del.

Verlag von Wilhelm Eng



in Leipzig und Berlin.



Licuala valida Becc. im Urwald von S. O. Borneo.



Macrotropis sumatrana Miq. mit Früchten. S. O. Borneo.



Myrtacee mit mangroveartigen Kniewurzeln, am Rande eines Danaus. S. O. Borneo.



»Heidewald« bei Djihi. S. O. Borneo.

Winkler.

Verlag von Wilhelm Engelmann in Leipzig und Berlin.



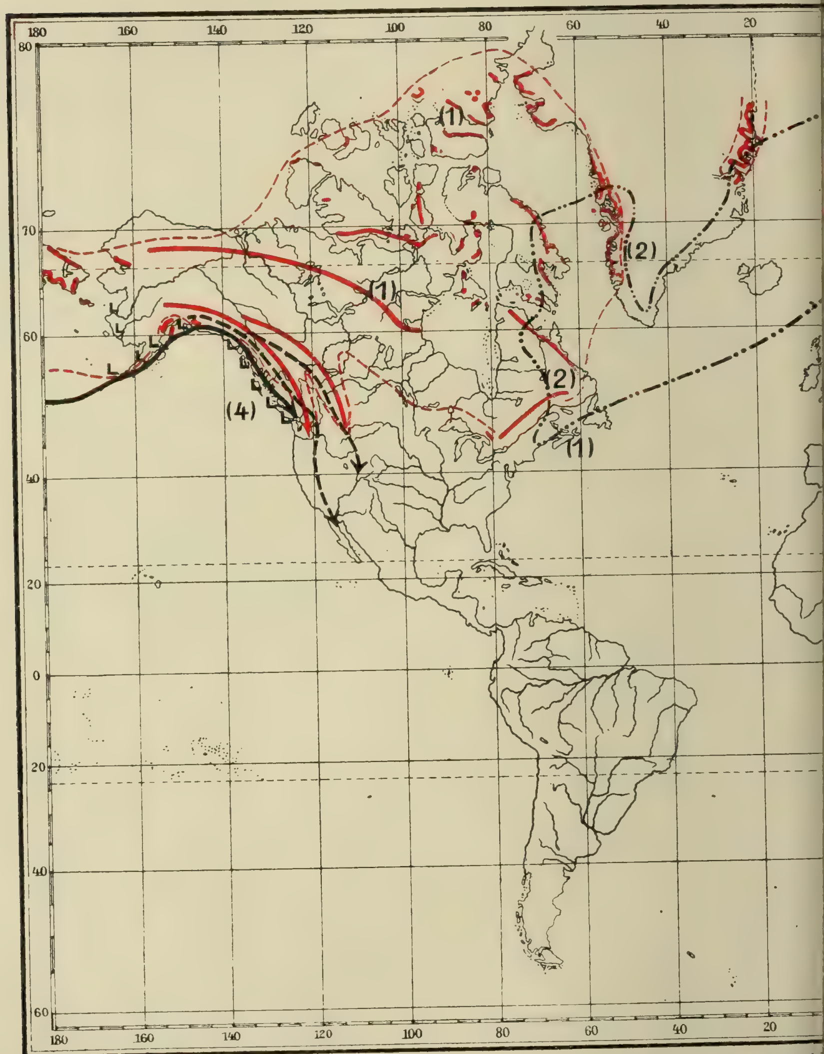
1. Wermutsteppe auf dem Plateau der Jergenihügel bei Sarepta. Herbstaspekt mit der dominierenden *Artemisia maritima* var. *incana* in voller Blüte.
Phot. E. Paravicini. 15. Sept. 1912.



2. Wermutsteppe am Abhang der Jergenihügel bei Sarepta. In der wasserreichen Schlucht Wald von *Quercus Robur*, *Ulmus campestris;* an mittelfeuchtem Standort *Spiraea hypericifolia*-Šibljak. In der Ferne nasse Salzsteppe und die Wolga.
Phot. E. Rübel. 15. Sept. 1912.

Verlag von Wilhelm Engelmann in Leipzig und Berlin.

Verbreitungskarte von **Cassi**
und den übrigen Art



M. Rikli.

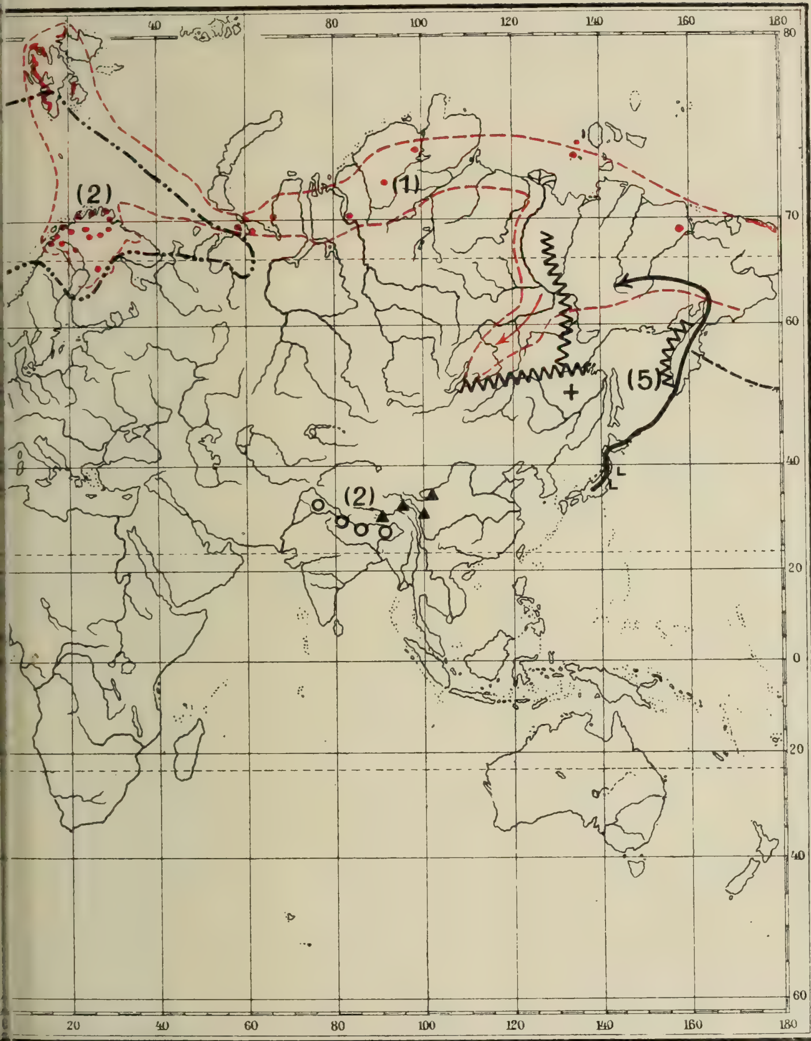
Cassiope tetragona (L.) D. Don
C. Redowskii G. Don
C. fastigiata D. Don
C. selaginoi
C. ericoides
C. lycopodio

Die eingeklammerten Zahlen entsprechen der Anzahl de

Verlag von Wilhelm En

e tetragona (L.) G. Don

des Genus Cassiope.



ok.

Don

C. Mertensiana G. Don

C. Stelleriana DC.

C. hypnoides (L.) D. Don

en betreffenden Gebieten vorkommenden Cassiope-Arten.

n in Leipzig und Berlin.

gaskar), *Franklandieae* 2, *Conospermeae* 40, *Banksieae* 100, *Gyrostemoneae* 15, *Billardiereae* 15, *Boronieae* 180, *Tremandraceae* 20, **Porantheroideae* 15, *Ricinocarpoideae* 50, (*Stackhousiaceae* 20 [je 1 Neuseeland, Philippinen]), (*Dodonaeeae* 40 +), *Lasiopetaleae* 65, *Chamaelaucieae* 140, (*Styphelieae* 170), (*Chloantheae* 10 +), **Prostantheroideae* 90, **Byblidioideae* 2, (*Goodeniaceae* 300 +), *Brunoniaceae* 1, (*Stylidiaceae* 120 +) = 700 (+ 700); dazu (noch beschränkter): Tasmanien: **Campynematoideae* 2; O.-Australien[1]): *Mitteniaceae* 2, **Baueroideae* 3 = 5; W.-Australien: *Dasypogoneae* 2, *Calectasieae* 3, *Nuytsieae* 1, **Emblingioideae* 1, *Cephalotaceae* 1 = 8; insgesamt **715** (+ 700).

3. **Madagassisches Reich** (Englers Madagassisches Gebiet): *Barbeninae* 1; *Chlaenaceae* 22, **Foetidioideae* 3 = 26; dazu Seychellen: *Protareae* 1; insgesamt **27**.

4. **Südländisch-andines Reich** (Englers Andines und austral-antarktisches Gebiet nebst einigen sich anschließenden Inselgebieten): **Francoideae* 3, *Wendtieae* 10, (*Vivianeae* 30 +), (*Tropaeolaceae* 50 +), *Malesherbiaceae* 30, *Nolanaceae* 40, (*Calyceraceae* 25 +) = 83 (+ 100); dazu Antarktisches Gebiet: *Myzodendraceae* 9, *Gomortegaceae* 1 = 10[2]); Andines Gebiet: *Gillesieae* 8, *Eustephiinae* 10, (*Brunelliaceae* 10 +), *Rusbyantheae* 1, *Cantueae* 7, (*Perilomieae* 8 +), *Nicandreae* 1, *Columelliaceae*[3]) 2 = 29 (+ 18); Juan Fernandez: *Thyrsopterideae* 1, *Lactoridaceae* 1 (*Dendrosideridinae* 7, 1 Tahiti) = 2 (+ 7); insgesamt **130** (+ 130).

5. **Heißamerikanisches Reich** (etwa Englers Zentral- und südamerikanisches Florenreich): *Danaeeae* 14, *Mauritieae* 9, (*Iriartinae* 20 +), (*Attaleinae* 60 +), *Bactridinae* 120, **Phytelephantoideae* 41, *Cyclanthaceae* 45, (*Anthurieae* 500 +), *Montrichardieae* 3, *Syngonieae* 15, (*Staurostigma-*

1) Bis vor kurzem mußten auch die *Eupomatoideae* hierher gerechnet werden; neuerdings ist *Eupomatia* und die ihr nahestehende Gattung *Himatandra* auf Neu-Guinea gefunden. Diese letzte Gattung weist noch ursprünglicheres Verhalten auf, so daß Diels (Englers Bot. Jahrbüch. XXXXVIII. Beibl. Nr. 107) vorschlägt, aus den beiden Gattungen eine Familie *Eupomatiaceae* zu bilden, die zwischen Calycanthaceen und Anonaceen vermittelt und jedenfalls phylogenetisch niedrig steht; es wäre hiermit also wieder eine alte Gruppe gerade bei Australien erhalten (*Akania* nur in O.-Australien).

2) Als Vertreterin einer eigenen Gruppe ist auch sicher *Berberidopsis* aus Wäldern bei Valdivia zu betrachten (vgl. Nat. Pflanzenfam. III, 2. S. 274). Hallier betrachtet sie in seiner *Juliania*-Arbeit als Zwischenglied zwischen *Lardizabalaceae* und *Berberidaceae*, was auch mit ihrer Stellung in den Natürlichen Pflanzenfamilien übereinstimmt. Werden die *Lardizabalaceae* mit diözischen Blüten auch als besondere Gruppe betrachtet, so ist auch diese auf Chile beschränkt.

3) Den Columelliaceen nahe steht nach Hallier (in seiner Arbeit über *Juliania*; vgl. auch Bot. Jahresber. XXXVI. 1908, 3, S. 222 Anm. **)) die jedenfalls etwas vereinsamt stehende Gattung *Desfontainea*, welche Engler im Syllabus (6. Aufl.) als unsicher zu den *Buddleioideae* stellte; auch sie ist auf die Anden beschränkt; Kränzlin beschreibt die vierte Art von ihr in Englers Bot. Jahrbüch. XL S. 312.

teae 15 +), (*Zomicarpeae* 5, 1 Neu-Guinea), (*Rapateaceae* 20, 1 W.-Afrika), (*Bromeliaceae* 1000 +), *Heliconieae* 30, (*Cannaceae* 50 +), *Laelieae* 500, *Cataseteae* 60, (*Lycasteae* 40 +), (*Gongoreae* 85 +), *Zygopetaleae* 20, *Lacistemaceae* 15, (**Lophophytoideae* 5, 2 subandin), *Triplarideae* 30, *Anomospermeae* 20, *Hyperbaeneae* 10, *Tovariaceae* 2, (*Podostemonaceae* 150 +), *Sclerolobieae* 25, (*Humiriaceae* 18, 2 Afrika), *Cusparieae* 100, (**Picramnioideae*[1]) 13 +), *Trigoniaceae* 27, (1 trop. Asien), *Vochysiaceae* 100, (*Hurinae* 12, 1 andin), (*Cyrillaceae* 8 +), (*Matisieae* 24 +), *Elvasieae* 4, (*Clusieae* 140 +), (*Caricaceae* 30, 2 Afrika), (*Theophrastaceae* 70 +), *Cobaeeae* 10, * *Catopheroideae* 3, *Columneae* 200, *Gloxinieae* 50, *Solenophoreae* 4, *Gesnerieae* 45, *Trichanthereae* 13, *Henriquezieae* 5, (*Guettardeae* 40 +), *Coussareeae* 160 = 1700 (+ 2300); dazu[2]): SO.-Brasilien: **Herrerioideae* 3; Guyana: *Thurniaceae* 2, *Voyrieae* 3 = 5; Mittelamerika: **Stegnospermatoideae* 1, *Louteridieae* 1 = 2; Westindien: **Spathelioideae* 2, *Biovularieae* 2 = 4; Mexiko: **Pterostemonoideae* 2, * *Chitonioideae* 3, *Fouquieraceae* 3 = 8[3]); insgesamt **1720** (+ 2300).

6. **Nordamerikanisches Reich** (etwa Englers Gebiete des pazifischen und atlantischen N.-Amerika): (* *Garryales* 16, 1 Westindien), *Sarcobatideae* 1, (*Sarraceniaceae* 8 + 1 Guiana), *Limnanthaceae* 51, *Dodecatheoninae* 30, (*Hydrophylleae* 20), *Monardeae* 20 = 102 (+ 44); dazu: Atlantisches N.-Amerika: *Peltandreae* 2; Pazifisches N.-Amerika: *Romneyeae* 5, (*Eschscholtzieae* 150 +), *Crossosomataceae* 2, *Koeberlinieae*[4]) 1, *Cercocarpeae* 11 = 19 (+ 150); insgesamt **110** (+ 200).

7. **Ostasiatisches Reich**[5]) (etwa Englers Zentralasiatisches Gebiet und

---

1) Diese (einschl. *Alvaradoa* und *Piorodendron*) bringt Hallier (Beihefte z. Bot. Centralbl. XXIII. 1908, 2, S. 82 ff.) mit der auch in warmen Ländern Amerikas (Mexiko und Peru) allein auftretenden Gruppe der *Julianeae* (nach Engler: *Julianiales*) zu den Therebinthaceen; jedenfalls bilden sie besondere Gruppen.

2) Gilg fügt in diesen Jahrbüchern, Beibl. Nr. 93, S. 76 ff., noch 2 besondere Familien hinzu, die nach unserer jetzigen Kenntnis nur aus Brasilien bekannt sind und aus je einer Gattung gebildet werden, welche früher den Styracaceen zugerechnet wurden, nämlich *Diclidanthera* (mit 2 Arten) und *Lissocarpa* (mit 1 Art); die letzte möchte Hallier (Mededeelingen van 's Rijks Herbarium 1910) den Alangieen anschließen, welche rein paläotropisch sind, um sie gleich diesen den auch in Amerika vertretenen Olacaceen zuzurechnen; jedenfalls stehen sie wohl etwas vereinsamt auch dort.

3) *Lennoaceae* 4, im Übergangsgebiet zum nordamerikanischen Reich.

4) Nach Gilg (Englers Bot. Jahrb. Beibl. Nr. 93, S. 83) als *Koeberlinioideae* eine Unterfamilie der *Capparidaceae* bildend; übrigens in Mexiko vielleicht ins heißamerikanische Reich hineinreichend. Falls die *Plectritideae* Suksdorf wirklich als Gruppe aufrecht zu erhalten sind, können diese auch hier gruppiert werden, da sie, bis auf eine auch in Chile vertretene Art, auf das pazifische N.-Amerika beschränkt sind.

5) Hat bekanntlich viele Gruppen nur mit dem vorigen gemein, z. B. *Symplocarpeae*, *Helenieae*, *Saururaceae*, **Hydrastioideae*, **Podophylloideae*, *Schizandreae*, *Calycanthaceae* (neuerdings auch aus Australien), *Hydrangeae*, *Kerrieae*, *Galacineae*,

temperiertes Ostasien): **Ginkgoales* 1, *Aspidistrinae* 8, *Trochodendraceae*[1]) 6, *Cercidiphyllaceae* 2, (*Bucklandieae* 4), *Eucommiaceae* 1, (*Biebersteinieae* 5 +), *Dobineeae* 2, *Stachyuraceae* 5, **Davidioideae* 1[2]), *Trapelleae* 2, *Hemiboeeae* 3, (*Triplostegieae* 3 +) = 31 (+ 12); dazu[3]) Hongkong: *Pentaphylacaceae* 1; insgesamt 32 (+ 12).

8. **Indopolynesisches Reich** (etwa Englers Vorderindisches Gebiet, Monsungebiet und die Sandwichinseln; das ostchinesisch-südjapanische Gebiet bezeichnet Engler selbst als Übergangsgebiet zu dem temperierten Asien ohne scharfe Grenzen): (*Spiridentaceae* 10 +), *Kaulfussiaceae* 1, *Caryotinae* 30, *Aglaonemateae* 20, *Ariopsideae* 1, *Stenomerideae* 5, **Lowioideae* 3, *Globbeae* 70, (*Apostasieae* 14 +), *Coelogyneae* 200, (*Strebleae* 5 +), *Apameae* 10, *Rafflesieae* 10, *Barclayeae* 3, *Anamirteae* 10, (*Nepenthaceae* 60 +), *Azadirachteae* 1, (*Semecarpeae* 50), *Gonystilaceae* 7, (*Durioneae* 20 +), *Eriolaeneae* 8, *Euthemideae* 4, (*Dipterocarpaceae* 300, wenige trop. Afrika), *Pangieae-Hydnocarpeae* 35, (*Alangiaceae* 20 +), **Astronioideae* 50, **Mastixioideae* 20, *Erycibeae* 50, *Symphoremeae* 20, (**Prasioideae* 50, 1 mitteländ. Reich), *Championieae* 14, *Cyrtandreae* 180, *Pentaphragmateae* 4 = 800[4]) (+ 510); dazu Borneo und Malakka[5]): *Matoniaceae* 2; Neukaledonien[6]): *Cyrtopodaceae* 1, (**Balanopsidales* 7, 1 Australien), *Trisyngyninae* 2, (*Mackinlayeae* 3, 1 Queensland) = 3 (+ 10); ingesamt 800 (+ 520).

9. **Afrikanisches Pflanzenreich** (Englers Gebiet der südatlantischen

---

Phrymaceae; ihre Zahl ließe sich noch wesentlich erhöhen, wenn man auch Gruppen hineinzöge, die in die südlichen angrenzenden Tropenländer stärker hineinreichen oder andererseits nach Westen in die Mittelmeerländer.

1) Die *Trochodendraceae* und *Cercidiphyllaceae* bilden nach Engler allein die Unterreihe *Trochodendrineae*.

2) *Torricellieae* 3 und *Helwingieae* 3 im Übergangsgebiet zum indopolynesischen Reich.

3) Auch die Gruppe *Idesieae* aus der Familie *Flacourtiaceae*, zu der Hallier (Mededeelingen van's Rijks Herbarium 1910) 5 Gattungen rechnet, scheint auf Ostasien beschränkt zu sein; ebenso die ihrer Stellung nach sehr zweifelhafte *Circaeaster*.

4) Eine diesem Reich wahrscheinlich ursprünglich eigentümliche Gruppe bilden auch die *Oxalidaceae* mit beerenartigen Früchten, denen neuerdings von Hallier (Mededeelingen van's Rijks Herbarium 1910) *Sarcotheca* aus dem gleichen Gebiet zugerechnet wird; *Averrhoa* ist allerdings durch Kultur jetzt weiter verbreitet.

5) Die von Van Tieghem neu aufgestellte Familie *Lepidariaceae* ist auf die malayischen Inseln beschränkt (vgl. Bot. Centralbl. XIX. 1912, S. 508—509). Die von Schlechter (Englers Bot. Jahrb. 49, S. 109) neu aufgestellte Fam. der *Corsiaceae* hat 5 *Corsia*-Arten auf Neu-Guinea, außerdem aber 1 *Arachnites* in Chile. Sicher sind noch weitere der früher genannten Gruppen rein malayisch, doch kann ich dies mit Hilfe der mir zur Verfügung stehenden Literatur nicht immer unbedingt feststellen.

6) Die zu den Euphorbiaceen gehörigen *Codiinae* sind, wie Pax (in Englers Pflanzenreich XV. 147, III, S. 5) hervorhebt, auffallend reich entwickelt in Neu-Kaledonien, wo neben *Codiaeum* noch 3 der Insel eigentümliche Gattungen vorkommen, darunter eine mit 9 Arten.

Inseln, Gebiet des südwestlichen Kaplandes, afrikanisches Wald- und Steppengebiet, und als Übergang zum folgenden Reich noch das nordafrikanisch-indische Wüstengebiet, vielleicht mit Ausnahme des indischen Teiles, der einen Übergang zum vorigen Reich bildet): *Culcasieae* 15, *Nephthytideae* 15, *Stylochitoneae* 17, *Callopsideae* 1, *Cyanastraceae* 4, *Eriosperminae* 30, (*Aloineae* 300 +), *Agapantheae* 12, (*Haemanthinae* 90, wenige Brasilien), (*Amaryllidinae* 20), **Sarcophytoideae* 1, *Melianthaceae* 30, *Oliniaceae* 6, **Napoleonoideae* 7, *Telfairiinae* 2, (*Arctotideae* 200) = 140 (+ 600); dazu[1]) S.-Afrika: *Tumboideae* 1, *Ixieae* 90, *Grubbiaceae* 3, **Mystropetaloideae* 2, *Heliophilinae* 65, *Bruniaceae* 50, **Augeoideae* 1, *Diosmeae* 180, *Achariaceae* 3, *Geissolomataceae* 1, *Penaeaceae* 20, **Curtisioideae* 1, *Salaxideae* 100, *Stilbeae* 7 = 500[2]); Socotra: *Dirachmeae* 1; Trop. W.-Afrika: *Anubiadeae* 3, *Couleae* 1, *Peniantheae* 3, *Octoknemataceae* 2, *Amphimanteae* 4, *Scytopetalaceae* 10, *Lophireae* 1 = 24; insgesamt **660** (+ 600).

10. **Mittelländisches Reich** (etwa Englers Makaronesisches Übergangsgebiet und Mediterrangebiet): *Aphyllantheae* 1, (*Galanthinae* 16 +), (*Cynocrambaceae* 1 + 1 in Mittelasien), (*Pterantheae* 4), *Vellinae* 20, *Cneoraceae* 12, *Cynomoriaceae* 1, *Corideae* 2, *Rosmarineae* 1, *Scolyminae* 3 = 40 (+ 20); dazu Vorderasien: *Ixioliriinae* 2; Sahara: (Übergangsgebiet zum vorigen Reich): **Dipterygioideae* 5; ingesamt **47** (+ 20).

11. **Nordisches Reich**[3]) (Englers Arktisches, subarktisches und mitteleuropäisches Gebiet): *Stratiotoideae* 1, (*Calleae* 1 +) = 1 (+ 1).

---

1) *Hoplestigma*, welche Gilg (diese Jahrb. Beibl. 93, S. 77 ff.) als Vertreter einer eigenen Familie aufstellt, Hallier (Mededeelingen van's Rijk's Herbarium) den Borraginaceen zuweist, bildet mit seinen zwei trop.-afr. Arten jedenfalls eine eigenartige Gruppe.

2) Auf das Kapland beschränkt ist auch die Gattung *Roridula* mit 2 Arten, welche ihrer Stellung nach jedenfalls zweifelhaft ist; sie wurde in den »Natürl. Pflanzenfamilien« zu den Droseraceen gerechnet, von Diels in Englers Pflanzenreich aber hier ausgeschaltet, in der 6. und 7. Aufl. von Englers Syllabus unter Zweifel zu den *Luxemburgieae* gestellt, während Hallier ihr (in seiner *Juliania*-Arbeit) eine Stelle bei den Clethraceen zuweist. Würde, wie Hallier annimmt, dieser die gleich ihr früher zu den Droseraceen gerechnete Gattung *Byblis* wirklich verwandt sein, so wäre dadurch eine Beziehung S.-Afrikas in verwandtschaftlicher Hinsicht angedeutet, die vielfach betont, aber nach Diels (Engler-Drude, Vegetation der Erde VII. S. 368 ff.) stark übertrieben ist wegen der vielfachen geographischen Analogien beider Länder; in den meisten Fällen handelt es sich um Parallelbildungen oder um Gruppen von allgemein südländischer Verbreitung. So zeigen z. B. aus der Gattung *Drosera* die *Rossolis*-Arten des Kaplandes nähere Beziehungen zu solchen anderer Teile Afrikas oder zu amerikanischen als zu australischen, aber in der Untergattung *Ptycnostigma*, die auf das Kapland beschränkt ist, zeigt sich eine Beziehung zu der Untergattung *Ergaleium*, die auch in Australien vorkommt (Diels im Pflanzenreich).

3) Das ozeanische Reich, welches alle Meere umfaßt, hat sicher verschiedene Gruppen der Algen eigentümlich, außerdem die **Thalassioideae*, sowie *Posidonieae*, *Zostereae* und *Cymodoceae*, wenn nicht einige von ihnen durch Brackwasser selbst ins Süßwasser hineingehen wie die *Zannichellieae*.

Hauptergebnisse vorstehender Übersicht.

Als Hauptergebnis der vorstehenden Untersuchung fällt zunächst die geringe Zahl eigentümlicher Gruppen in dem letztgenannten nordischen Reich auf. Auch wenn wir die Untersuchung auf eigentümliche Gattungen ausdehnen, die nicht selbständige Gruppen bilden, bleibt die Zahl sehr gering. Eine der wichtigsten, ursprünglich wohl fast dem nordischen Reiche eigentümlichen Gattungen ist *Calluna*, die in die Mittelmeerländer nur auf Gebirgen eingewandert ist, also an Orten, die allgemein nordisches Gepräge zeigen, und Amerika wahrscheinlich nur durch menschlichen Einfluß erreichte. Solche Vordringlinge in andere Reiche verwischen wahrscheinlich in vielen anderen Fällen die Eigentümlichkeit nordischer Gruppen, namentlich da dieses Reich nächst dem mittelländischen am meisten dem Verkehr seit Jahrtausenden ausgesetzt war, mit dem manche Pflanze sich so einbürgerte, daß sie auf ursprünglich ihr fremdem Boden jetzt wie urwüchsig aussieht. Eine selbständige Wanderung längs Gebirgen südwärts, ähnlich wie *Calluna*, zeigen auch Arten der gleich ihr zu den Ericaceen gehörigen Gattung *Cassiope*, die sonst vorwiegend hochnordische Verbreitung zeigt, ebenso die *Diapensieae*, deren eine Gattung rein nordamerikanisch ist. Nur hochnordische Formen konnten hier ihr eigentümliches Gepräge einigermaßen bewahren, da die Eiszeit die anderen vernichtete oder in südwärts gelegene Länder führte, die seitdem verflossene Zeit aber nicht ausreichte, ganz neue Gruppen zu bilden, höchstens schwache Abänderungen (meist nur Kleinarten, Formen usw.) neu entstehen ließ. Das Hauptkennzeichen unseres Reiches besteht daher in Fehlmerkmalen[1]). Solche unterscheiden es, so z. B. das Fehlen der Palmen, sogar von allen anderen Reichen.

In letzter Beziehung steht es ähnlich mit dem nächst diesem an eigentümlichen Gruppen ärmsten neuseeländischen Reiche, doch fällt hier die geringe Zahl an Gruppen weniger auf, weil dieses Reich wenig ausgedehnt

---

1) Von geographischer Seite aus ist namentlich durch einen der besten Kenner der Mittelmeerländer, den unlängst verstorbenen Theobald Fischer (gleichfalls meinen hochgeschätzten Lehrer), die Polargrenze des Ölbaums als Grenze gegen Mitteleuropa, also gegen das nordische Reich betrachtet. Dies ist wesentlich eine Vegetationsgrenze, weniger eine floristische. Zwar fehlt die Gattung *Olea* im nordischen Reich ganz, aber keineswegs die Familie *Oleaceae*. Nicht nur die Esche, ein bezeichnender Baum Mitteleuropas, reicht weit über die Ölbaumgrenze nordwärts, sondern selbst die Gruppe der *Oleeae* ist in Mitteleuropa vertreten durch die bis Mitteldeutschland nordwärts wild, weiter nördlich wohl nur in Folge vom Anbau verbreitete Gattung *Ligustrum*. Doch finden sich auch wichtige floristische Fehlmerkmale im nordischen Reich. So hat neuerdings Pax (in Englers Pflanzenreich, Heft 57) darauf hingewiesen, daß die N.-Grenze der *Chrozophorinae* mit der Grenze der Mittelmeerländer gegen Mitteleuropa zusammenfalle. Vielleicht haben *Juglandaceae*, *Vitaceae* u. a. durch Anbau einzelner ihrer Glieder jetzt auch in Mitteleuropa längst vertretene Familien einst ähnliche Nordgrenzen ihrer Verbreitung besessen.

ist. Auch steht ihr eine große Zahl eigentümlicher Arten gegenüber, so daß die Artenumbildung jedenfalls schon weit länger wirkte als bei uns, während ursprünglich eine Einwanderung sowohl von Norden, vom indisch-polynesischen Reich, als von anderen südländischen Reichen her wirkte. Aber seit der Kreide ist (nach Arldt, »Die Entwicklung der Kontinente und ihrer Lebewelt«, S. 322) Neuseeland schon vollkommen isoliert. Daher fehlen auch von australischen Gruppen z. B. Akazien und Kasuarinen ganz, während die für Australien gleichfalls bezeichnenden Proteaceen und Restionaceen auf Neu-Seeland wenig entwickelt sind. Es läßt sich aus dem Grunde nicht gut Neu-Seeland etwa mit Australien zu einem Reiche vereinigen, besonders dann nicht, wenn man auch auf die Tierwelt Rücksicht nimmt, wie bei der Aufstellung meiner Lebensreiche geschah.

Diese Rücksichtnahme hat vor allem auch dazu geführt, Madagascar mit seinen Nachbarinseln als selbständiges Reich abzutrennen, obwohl wie bei Neu-Seeland wenig eigentümliche Pflanzengruppen, doch auch wie da wieder viele eigentümliche Arten vorkommen; die Hauptinsel soll nach Arldt (a. a. O.) seit dem Miozän, mehrere Nachbargruppen schon seit dem Eozän vom Festland getrennt sein.

Daß die größte formenbildende Kraft in den Tropen wirksam war, zeigen die zugefügten Artenzahlen. Das tropische Reich, das am meisten Artenreichtum in eigentümlichen Gruppen zeigt, das heißamerikanische, ist zugleich das, welches heute von den anderen Tropenreichen ganz getrennt liegt und früher lange auch von anderen Gebieten getrennt war, wenigstens hinsichtlich seines größten Teiles[1]). Die anderen beiden großen, den Tropen wenigstens großenteils angehörigen Reiche[2]), das afrikanische und indo-polynesische, unterscheiden sich hinsichtlich ihres Reichtums an Besonderheiten nicht mehr, als daß der Unterschied durch die Verschiedenheit der Durchforschung bedingt sein könnte. Dabei ist der größere Reichtum des afrikanischen Teiles gerade durch Hinzurechnung des außertropischen S.-Afrikas bedingt, das bekanntlich eins der an Eigentümlichkeiten reichsten Gebiete der Erde ist. Die eigenartigen Gewächse des südwestlichen Kaplandes sind nur in geringer Zahl weiter nordwärts vorgedrungen, da ihnen weder das Steppenklima der Nachbarländer noch das echttropische anderer Teile Afrikas zusagte. So spielt dieses kleine Gebiet eine so wichtige Rolle in der Pflanzengeographie, daß Drude aus ihm und einigen Nachbargebieten ein eigenes Reich bildete. Ich habe es wesentlich aus tiergeographischen Gründen nicht als selbständiges Lebensreich aufgestellt.

Ganz ähnlichen Reichtum an eigentümlichen Formen zeigt bekanntlich

---

1) Vgl. Ihering, Archhelenis und Archinotis, Leipzig 1907.

2) Daß Polynesien nicht, wie ich es in meinen Grundzügen der Pflanzengeographie tat, als Reich vom indomalayischen zu trennen ist, bestätigt neuerdings namentlich Hallier in »Elbert, Die Sunda-Expedition« Bd. II. S. 275ff.

das von dem übrigen Festland wieder durch wüstenähnliche Steppen geschiedene W.-Australien, und dies bedingt denn auch für den ganzen Erdteil stärker den Artenreichtum in eigentümlichen Gruppen als das Hineinreichen in die Tropen, da N.-Australien gerade vielfach Beziehungen zu dem hier dem indopolynesischen Reiche zugerechneten Melanesien zeigt und diesem gegenüber die Grenze unklar macht.

Die übrigen Reiche sind meist teils durch Steppen- oder Wüstengebiete, teils durch Meere oder Gebirge getrennt. Wo solche für Pflanzen schwer überschreitbare Scheiden fehlen, ist auch die Abgrenzung kaum möglich, wie zwischen Hinterindien und China (s. o.) oder zwischen dem nordischen und nordamerikanischen Reiche. Innerhalb des letzten würde, namentlich wenn man von einzelnen Überläufern absieht und auch auf Arten Rücksicht nimmt, wieder der Unterschied zwischen dem pazifischen und atlantischen Teil groß sein. Es ist dies nicht nur durch die Steppen oder Wüsten ähnlichen Präriengebiete bedingt, sondern, wie namentlich aus den Darlegungen Harshbergers (in Engler-Drude, Vegetation der Erde, Bd. 13) hervorgeht, durch die geschichtliche Entwicklung, die Trennung in früherer Zeit, hervorgerufen.

Dagegen hat die heutige Trennung zwischen Asien und Amerika und ihre nächste Annäherung nur in Gebieten mit rauhem, den meisten Pflanzen nicht zusagendem Klima den Gegensatz von Ostasien und Nordamerika bedingt; denn daß die dem ostasiatischen und nordamerikanischen Reich gemeinsamen Gruppen aus einem dereinst verbindenden Gebiet mit günstigerem Klima einwanderten, ist höchstwahrscheinlich. Dieser »Angarakontinent« soll nach Arldt noch während der Tertiärzeit bestanden haben.

Andererseits ist Ostasien mit den Mittelmeerländern, wenn man diesen Vorderasien zurechnet, durch Steppenländer verbunden, die wohl einige eigentümliche Formen zeigen, so daß Drude den gleichzeitig durch Gebirge getrennten Teil als mittelasiatisches Reich abtrennte. Aber die Eigentümlichkeiten sind kaum größer als in der Sahara, die auch bei ihm ein Übergangsgebiet vom mittelländischen zum afrikanischen Reich bildet.

Die anderen einige Eigentümlichkeiten aufweisenden Gebiete sind meist Inselgebiete, die wohl eine gewisse Selbständigkeit in ihrer Entwicklung zeigen, wie das (nach Arldt) seit der Kreidezeit geschiedene Juan Fernandez und das seit dem Eozän abgetrennte Neu-Kaledonien, aber ihr Raum war zu gering, um eine genügende Anzahl eigenartiger Formen auszubilden. Wenigstens für Schulverhältnisse, für die meine Einteilung in Lebensreiche in erster Linie bestimmt war, konnten sie nicht als selbständige Reiche aufgefaßt werden. Aber auch vom rein wissenschaftlichen Standpunkte scheint mir kein Zwang vorzuliegen, sie zu selbständigen Reichen zu erheben, zumal da sie an höheren Tieren äußerst arm sind, sich auch,

von den eigentümlichen Gruppen abgesehen, den Nachbargebieten enger anschließen als beispielsweise Neuseeland.

So zwingt die vorstehende Übersicht nicht unbedingt zu Änderungen in bezug auf die Einteilung in Lebensreiche, wenn sie auch zeigt, daß die Ausstattung mit eigenartigen Pflanzengruppen innerhalb dieser eine sehr verschiedene ist. Es mag daher jene aus dem Bedürfnis des Schulunterrichts hervorgegangene Einteilung, die sich hinsichtlich der Pflanzengruppen zunächst eng an Drude anschloß, auch für die Wissenschaft vielleicht nicht ganz wertlos sein.

Über Dichorisandra undata Linden.

Von

H. Graf zu Solms-Laubach.

Dichorisandra undata Linden wurde von Wallis aus dem Gebiet des oberen Amazonenstroms eingeführt, wo sie nach seiner Angabe in Felsspalten und am Eingang von Grotten längs der Stromläufe wuchs, die von der hohen peruanischen Cordillere zum Marañon niedergehen. Sie wurde zuerst von Linden sehr gut abgebildet (Fl. des Serres t. 1763—1764, 1867—68). Aber man kannte ihre Blüte nicht und es heißt im Text ausdrücklich »nous ne sommes pas des moins empressés à en attendre les fleurs«. Auch späterhin ist, soviel ich sehe, die Blüte nicht beobachtet worden.

Clarke in seiner Monographie der Commelinaceen (DC. Mon. Phan. III. 1881, p. 280) hat sie ohne weiteres als Synonym zu der *D. mosaica* Linden in Belgique horticole XVII (1867) p. 103 gezogen, welche dann in Regels Gartenflora 1868 p. 290 t. 593 sowie in Flore des Serres XVI (1865—67) durch eine schöne farbige Abbildung der blühenden Pflanze illustriert wurde. Und später ist die Pflanze Fl. des Serres n. 18 (1889—1870) p. 52 nochmals in einem Holzschnitt reproduziert worden, ohne daß jedoch eine botanisch brauchbare Diagnose derselben gegeben worden wäre. Aber Clarke hat die Pflanze, die er so identifizierte, überhaupt nicht gesehen, er gibt ausdrücklich an, »mihi tabulis citatis tantum nota«. Indessen hätte ihn schon eine einigermaßen genaue Betrachtung der Tafeln von solcher Identifikation abhalten müssen. Denn selbst wenn wir von der Blüte, die nur für eine der betreffenden Pflanzen bekannt war, absehen, ist der Habitus derselben ein durchaus verschiedener. *D. mosaica* hat aufrechte orthotrope Sprosse von ansehnlicher Dicke, die im allgemeinen dunkel gefärbt, mit hellgrünen Tupfen versehen sind; bei *D. undata* sind die Sprosse schmächtig schräg aufstrebend plagiotrop von gleichmäßig rötlicher Färbung. Die Blätter sind in beiden Fällen unterseits rot gefärbt, oberwärts bei *D. mosaica* dunkelgrün und mit unregelmäßigen unterbrochenen, hellgrünen

Querbinden gezeichnet. Bei *D. undata* dagegen verlaufen zur Seite der divergierenden Hauptnerven hellere, mattgrüne Streifen und dazu kommt eine wellige Beschaffenheit der Blattfläche zwischen den Rippen, die eine von Linden mit einem Dambrett verglichene eigentümliche Felderung hervortreten läßt. Außerdem sind bei *D. mosaica* die Blattspreiten aus scheidiger Basis sitzend, bei *D. undata* dagegen in einen bis 2 cm langen, tiefrinnigen Stiel zusammengezogen, der seitlich etliche Borstenhaare trägt.

Aus dem Berliner Garten bezogen, wurde *D. undata* durch eine Reihe von Jahren in Strasburg kultiviert. Sie bildete ziemlich dichte breite Rasen, die sich durch neu austreibende plagiotrope Sprosse vergrößerten. Die endliche Aufrichtung der Sprosse kam durch ungleich gefördertes Wachstum in den Knotengelenken zustande. An den unteren Knoten entspringen zahlreiche Seitenwurzeln. Auch hier in Strasburg hat man immer vergebens auf Blüten gewartet. Da fand ich denn endlich ganz zufällig im Mai 1900 dicht am Erdboden eines Topfes, vollkommen zwischen den Blättern versteckt, einen sehr unscheinbaren, wenigblütigen Blütenstand mit einer eröffneten hellblauen Blume, die aber am nächsten Tag schon wieder geschlossen und kollabiert war. Als dann eine zweite erschien, wurde diese sofort in Alkohol konserviert. Die Blütenstände kamen von da an alljährlich, wennschon in sehr geringer Anzahl zur Entwickelung und zweifle ich nicht, daß sie vorher bloß übersehen worden waren. Aber mehrere Jahre hindurch brachten sie es nicht zu voller Ausbildung, ihre Knospen faulten ab, bevor sie zum Aufblühen gelangten. Von 1900—1907 konnten keine weiteren Blumen gewonnen werden, erst am 16. Mai dieses Jahres ergab sich wieder eine solche. Zur Untersuchung lagen also nur 2 Blumen vor, es konnten indes noch ein paar dem Aufblühen nahe Knospen zur Ergänzung herangezogen werden, die abgenommen worden waren, weil ihre Stiele matt wurden und zu faulen begannen.

In ihrer unteren, mit scheidigen Niederblättern besetzten Region entwickeln sich nun Seitensprosse zweierlei Art, einmal vegetative, die mit Niederblättern beginnend, bald zur Bildung von Laubblättern mit gerollter Knospenlage übergehen, und ferner Inflorescenzen, die der Laubblätter völlig ermangeln und nur eine Anzahl häutiger, eiförmiger, flach-gespitzter Niederblätter produzieren, zwischen denen die wenigen vorhandenen Blüten hervortreten. Mehr wie 3 Blüten habe ich in keinem Fall in einer Inflorescenz beobachtet und diese schienen ebensoviele beblätterte Inflorescenzzweige abzuschließen. Sie stehen auf bis 2 cm langen, geraden, steifen Blütenstielen, die mit spitzen, bräunlichen Haaren besetzt sind. Eine solche differente Ausbildung von Blüten- und Laubsprossen finden wir ja in der Gattung mehrfach realisiert, man vergleiche *D. radicalis*, *rhizophora* u. a. in Clarkes Monographie, aber bei diesen sind doch immer reichblütige Inflorescenzen vorhanden und es tritt sonst nirgends eine derartige Verarmung des Blütenstandes auf. Und die von Clarke mit *D. undata* ver-

einigte *D. mosaica* gehört gerade nicht zu den hierdurch ausgezeichneten Artengruppen, sie trägt vielmehr, gerade wie die gewöhnliche *D. thyrsiflora* unserer Gärten, eine terminale reichblütige Rispe.

Die Blüte selbst besteht aus einem 3-gliedrigen farblosen, äußeren Perigon, dessen Glieder an Größe etwas ungleich ausfallen und außen mit spitzen bräunlichen Haaren besetzt sind. Der innere Wirtel wird von 3 eirundlichen, gleichartigen freien, gleichmäßig hellblauen Blättern von sehr zarter Substanz zusammengesetzt, die am vorderen Rand und an der äußersten Spitze auch auf der Fläche mit fransenartigen Haaren besetzt sind, die, ganz nach Art von *Tradescantia* aus rosenkranzförmig verbundenen Zellen bestehen.

Im Androeceum sind, wie das bei *Dichorisandra* vielfach der Fall, von den 6 Stamina nur 5 entwickelt, sie sind alle fertil. Drei davon, die nach der einen Seite fallen, sind aufrecht, mit kürzeren Filamenten versehen, die oberwärts ähnlich denen von *Tradescantia* mit blauen Gliederhaaren besetzt erscheinen, während die längeren und übergebogenen der beiden andern ganz haarlos ausfallen. Die Antherenhälften beider Sorten von Staubgefäßen hängen dem Filament nur mittelst eines kurzen Connectivs an, sie eröffnen sich aber im Gegensatz zu den übrigen *Dichorisandra*-Arten nicht mit porus apicalis, sondern mit einer ganz normalen Längsspalte.

Über den eiförmigen Fruchtknoten erhebt sich der säulenförmige, die Stamina bei weitem nicht erreichende Griffel mit seiner punktförmigen Narbe. Seine 3 Fächer enthalten mehrere Samenknospen. Es konnten in einem untersuchten Fruchtknoten in toto 14 anatrope Ovula gezählt werden, so daß deren also etwa 5 auf jedes Fach entfallen.

Vergleichen wir damit dasjenige, was Linden über die Blüten seiner *D. mosaica* sagt, so sehen wir diese sich wiederum absolut anders verhalten. Denn die ziemlich großen Blumen dieser Art bieten ein milchweißes Außenperigon, während das innere, an der Basis gleichfalls weiß, nur an den Spitzen seiner Glieder blau gefärbt ist. Über die Zahl der Stamina läßt sich aus der Abbildung nichts entnehmen. Früchte werden wohl in unsern Gärten überhaupt nicht zu erzielen sein, sowenig wie bei *D. thyrsiflora*.

Ob diese Species wirklich zu *Dichorisandra* gehört, ob sie nicht vielleicht den Typus eines neuen Genus bildet, muß ich in suspenso lassen, weil ich bei dem geringen mir zu Gebote stehenden Material viele Punkte der Blütenmorphologie nicht aufzuklären imstande war. Es spricht gegen die Zugehörigkeit zu *Dichorisandra* jedenfalls die Eröffnungsweise der Antheren. Auch von den Gliederhaaren des inneren Perigons und der Stamina ist in der Gattung anderwärts nichts bekannt. Und wenn ich es nichtsdestoweniger nicht unterlassen habe, diese unvollkommene Notiz zusammenzustellen, so ist das nur deshalb geschehen, um andere Beobachter auf die Pflanze aufmerksam zu machen, die gewiß noch in vielen Gärten in Kultur sein und, bisher nur übersehene, Blütenstände produzieren wird.

Vielleicht gelingt es an einem oder dem anderen Ort ein reichlicheres und vollkommeneres Untersuchungsmaterial zusammenzutragen.

Nach dem Druck dieser Notiz ist mir eine eben erschienene kurze Mitteilung von Mildbraed und Strauss (in Fedde, Repertorium 1913) zu Gesicht gekommen, die von der hier besprochenen Pflanze handelt. Es wird darin dargetan, daß sie bereits von O. Ule (Verh. des bot. Vereins der Mark Brandenburg) als *Chamaeanthus Wittianus* beschrieben war, was ich nicht wußte. Die Autoren verwerfen als schon verwendet den Namen *Chamaeanthus* und ersetzen ihn durch *Geogenanthus*; danach müßte also die Pflanze als *Geogenanthus undatus* Mildbr. et Strauß bezeichnet werden.

Über die merkwürdige Staubfädenbildung bei Hypecoum dimidiatum Delile.

Von

Friedrich Fedde.

Mit 1 Figur im Text.

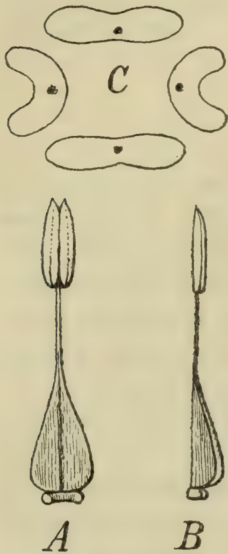
»Filamenta 4 basi abrupte membranacea (membrana duorum bilaterali suborbiculata duorumque unilaterali semiorbiculata).« So lautet meine Beschreibung in Papaveraceae I (ENGLER, Pflanzenreich IV. 104. (1909. p. 93); im allgemeinen Teile (p. 33) steht dazu: »Bemerkenswert ist es, daß bei *Hypecoum dimidiatum* aus Arabia petraea die Filamente des einen Kreises mit ihren beiderseitigen Flügeln fast kreisförmig im Umrisse sind, während die des anderen Kreises wie halbiert erscheinen, indem nur an der einen Seite der Flügel ausgebildet ist, und zwar so, daß die beiden entwickelten Halbkreise sich zu einem vollen Kreisbogen ergänzen. Leider konnte ich nicht feststellen, welchem Kreise diese halbierten Filamente angehören; jedoch schien es mir, als wäre es der äußere. Über die Bedeutung dieser merkwürdigen Erscheinung in phylogenetischer Beziehung bin ich mir indessen nicht klar geworden.« Weiterhin weise ich dann darauf hin, daß die Antheren auch der Staubgefäße mit den halben Staubfäden dithecisch sind. Wären sie nämlich monothecisch, so spräche dies gegen die Richtigkeit der EICHLERschen Beobachtungen von der Entstehung des Andröceums der *Fumarioideae* und von *Hypecoum* aus zwei einfachen, seitlichen Primordien, aus denen sich dann erst die einzelnen Glieder herausbilden.

So aber blieb hier nur eine höchst merkwürdige, oder wie MURBECK[1]) in seinen neuesten »Untersuchungen über den Blütenbau der Papaveraceae« sagt, »nahezu unbegreifliche« Erscheinung bestehen, die sich weder entwicklungsgeschichtlich erklären läßt, noch zu der ich einen entsprechenden ähnlichen Fall kenne.

Zur näheren Untersuchung dieser merkwürdigen Verhältnisse wurde ich zunächst angetrieben durch eine kleine Zeichnung des Andröceums und

1) Kgl. Sv. Vetensk. Handl. L. 1 (1912) p. 130.

und Gynäceums in Laborde et Linant, Voyage dans l'Arabie pétrée (1830) t. 64 Fig. 6, die ebenso elementar wie deutlich die eigenartigen halbierten Filamente des einen Staubblattkreises zeigte. Die Analyse einer der spärlichen Blüten des von Léon Delaborde gesammelten Originalexemplars Deliles im Herbier Delessert, sowie eines weiteren in den »Deserts of Mount Sinaï and Akkaba« von Wellsted gesammelten Exemplares zeigte nach dem Aufkochen in verblüffender Deutlichkeit die oben geschilderten Verhältnisse. Trotzdem Ascherson und Schweinfurth in Illustration de la Flore d'Egyte Suppl. 1889 p. 746 ohne weiteres zu *Hyp. dimidiatum* Delile als Synonym *Hyp. parviflorum* C. et W. Barbey[1]) aus dem Flugsande der ägyptisch-syrischen Wüste rechnen, dachte ich an keinen Irrtum meinerseits, um so mehr als auch die Zeichnerin der Abbildung für das Pflanzenreich die Sache ebenso sah wie ich. Da wurde ich durch die oben erwähnte Arbeit Murbecks stutzig und beschloß eine neue Untersuchung vorzunehmen.



Staubgefäße von *Hypecoum grandiflorum*. *A* von vorn, *B* von der Seite; man kann deutlich erkennen, wie durch den Druck des Pressens die beiden Flügel seitlich aufeinander gedrückt wurden, *C* Staubgefäß-Diagramm. (Nach Murbeck.)

Murbeck hatte nämlich festgestellt, daß bei *Hypecoum grandiflorum*, bei der wie bei anderen Arten die Filamente im unteren Teile stark verbreitert sind, diese Verbreiterungen verschieden ausgebildet sind. Er sagt: »An den medianen Staubblättern ist diese Basalpartie flach, an den transversalen hingegen an der äußeren Seite stark rinnenförmig vertieft, so daß ein Querschnitt durch den unteren Teil des Andröceums einer Blüte ungefähr das in Fig. 33 C angegebene Aussehen erhält.« Murbeck sucht gerade diesen Umstand zur Erklärung der merkwürdigen Verhältnisse von *Hyp. dimidiatum* zu benutzen und vermutet einen Beobachtungsfehler meinerseits, indem er annimmt, daß durch den Druck beim Pressen in medianer Richtung der Blüte eben die beiden Flügel der äußeren Staubblätter seitlich aufeinandergedrückt werden und sich dadurch decken; tatsächlich besitzt die Murbecksche Zeichnung eine große Ähnlichkeit mit der von Delile, wenn man auch bei ersterer deutlich erkennen kann, daß es sich um eine Zusammenklappung handelt. Da Murbeck am Schlusse seiner Betrachtung »es für mehr als wahrscheinlich« hält, daß sich also infolge einer optischen Täuschung die Sache auf diese Weise er-

1) *Hyp. deuteroparviflorum* Fedde l. c. p. 30, non *Hyp. parviflorum* Kar. et Kir. aus der Dsungarei.

klären lasse, war ich natürlich sehr begierig, festzustellen, ob sowohl ich wie auch die beiden anderen Beobachter sich getäuscht hatten, denn MURBECK stand zur Aufklärung des Irrtums das Material nicht zur Verfügung. Glücklicherweise fanden sich im Berliner Herbar noch einige dürftige Fragmente meiner Analyse aus dem Jahre 1902, und es gelang mir in der Tat, das einzige Filament mit einem halbierten Flügel, das ich in den traurigen Resten noch auffinden konnte, aufzuklappen und somit festzustellen, daß MURBECK mit seiner scharfsinnigen Vermutung recht gehabt hatte.

Leider kann ich aus Mangel an Vergleichsmaterial keine weiteren Folgerungen ziehen: ob nun nämlich nicht *Hyp. dimidiatum* Delile mit *Hyp. deuteroparviflorum* Fedde (= *Hyp. parviflorum* Barbey) zu vereinigen sei und unter welchem Namen dies zu geschehen habe; nach den Gesetzen der Priorität müßte nämlich der erste genommen werden, trotzdem es sich herausgestellt hat, daß es eine Pflanze, auf die die Originalbeschreibung paßt, nicht gibt; gegen den logisch richtigen zweiten aber würden wohl die Prioritätsfanatiker Widerspruch erheben. Da ich leider aber gegenwärtig kein genügendes Vergleichsmaterial besitze und da das einzige hier vorhandene Blattfragment von *H. dimidiatum* doch sehr von den Blättern der mir zu Gebote stehenden Exemplare von *H. deuteroparviflorum* abweicht, muß ich diese Fragen noch offen lassen.

Die Flora des Siebenbürgischen Hochlandes.

Von

F. Pax.

Die Gliederung der Karpathenflora in pflanzengeographische Bezirke faßte das zentrale Hochland Siebenbürgens als einheitliches Florengebiet auf; die von mir gegebene kurze Charakteristik[1]) seiner Vegetation läßt jedoch bereits erkennen, daß recht verschiedenartige Elemente das sonst einheitliche Bild der Pflanzendecke hier und da modifizieren. In der Tat läßt sich unschwer zeigen, daß innerhalb des Bezirks mehrere Gebiete durch die Eigenart ihrer Vegetation sich abheben, gegen ihre Grenzen hin aber mit den Nachbarfloren in innigsten Zusammenhang treten.

1. Die Grenzen des siebenbürgischen Hochlandes.

Die geographische Abgrenzung des siebenbürgischen Hochlandes von den Randgebirgen läßt sich nicht überall scharf durchführen, weil seine Bodenwellen stellenweise auf das innigste mit den Randgebirgen verwachsen. Vor allem wird seine östliche Grenzlinie eine mehr oder weniger willkürliche bleiben; sie verläuft am Fuße der Hargita entlang etwa von Borgo Prund im Bistritztale südöstlich bis Héviz im Tale des Alt.

Von hier ermöglicht ein System von Flußtälern die Trennung von den Randgebirgen im Süden, Westen und Norden. Das Tal des Alt von Héviz bis zur Mündung des Cibin bedeutet die Nordgrenze der Fogaraser Alpen; der Lauf des Cibin bis oberhalb Hermannstadt (Nagy Szeben) trennt das Hochland vom Mühlbachgebirge. Von hier wird man wieder zur Umgrenzung eine Linie ziehen müssen, die am Fuß des Mühlbachgebirges aus dem Cibintal in die Talfurche des Székas führt, dem man dann bis zur Einmündung in den Maros folgt. Die weitere Abgrenzung schließt an den Lauf des Maros und Arányos bis aufwärts nach Torda an. Der Straßenzug von Torda nach Klausenburg kann weiter als Grenzlinie benutzt werden, von hier die Täler der Szamos und der Bistritz über Deés, Betlen, Bistritz nach Borgo Prund.

In dieser Umgrenzung entfaltet das siebenbürgische Hochland den Hauptcharakter seiner Vegetation; dazu kommen aber noch weitere Gebiete, die dem Bezirke pflanzengeographisch anzugliedern sind, obwohl

---

1) F. Pax, Grundzüge Pflanzenverbreitung Karpathen II. (1908) 260.

ihre Flora nicht unwesentlich abweicht. Im Süden erweitert sich die Strellbucht (Sztrigy) am Fuße des Retyezát zwischen den Bergen der Pojana Ruszka und den westlichen Abhängen des Mühlbachgebirges zu dem Neogenbecken des Hátszeger-Tales, und im Osten Siebenbürgens kommt zwischen der Flyschzone des Außenrandes und der vulkanischen Hargita und deren südlicher Fortsetzung, dem Persány-Gebirge, ein System hochgelegener Talbecken zustande, die voneinander durch niedrige Sättel oder Talsperren geschieden werden. Im Norden liegt die vom Maros entwässerte Gyergyó; jenseits des Passes von Geréczes breitet sich die Csik aus, die der Oberlauf des Alt durchfließt, und die an der Talenge von Tusnád endet, und noch weiter im Süden umkränzen die ostsiebenbürgischen Flyschkarpathen, die Burzenländer Alpen und das Persány-Gebirge die Hochebene des Burzenlandes mit der Haromszék. Burzenbach und Fekete Ügy vereinigen sich hier mit dem Alt, der seinen bis dahin nordsüdlichen Lauf ändert, um zwischen Hargita und Persány-Gebirge durch die Schlucht von Rákos das zentrale Hochland zu gewinnen, das er von Héviz bis zu seinem Eintritt in den Roten Turm-Paß belebt. Alle diese Hochflächen wird man, wie auch das Hátszeger Tal, pflanzengeographisch dem Bezirke des zentralen Siebenbürgens anzuschließen haben.

2. Die Entwicklung der Flora.

Im ganzen Umkreise des Siebenbürgischen Hochlandes, gegen die Randgebirge hin, bilden alttertiäre (eozäne) Schichten eine wenigstens im Norden des Marostales ziemlich zusammenhängende Zone, die im Süden vielfach unterbrochen ist, aber doch ihre Reste unzweifelhaft erhalten hat. Innerhalb dieser Ablagerungen entfaltet sich das Jungtertiär, vielfach überdeckt von Löß und diluvialen Schichten. Diese Tatsachen liefern uns einen Anhalt für die Vorstellung von der Verteilung von Wasser und Land im jüngeren Tertiär. Ganz Zentralsiebenbürgen war ein Meer, das nur an wenigen Stellen mit dem ehemaligen Meere des ungarischen Tieflandes in Verbindung stand. Schmale Buchten drangen längs des Szamos- und Marostales ostwärts vor, wahrscheinlich noch an anderen Stellen, so vielleicht auch aus dem Hátszeger Becken über die Höhe des Eisernen Torpasses.

Immerhin wird das Tertiärmeer Siebenbürgens den Charakter eines Binnenmeeres besessen haben, einer Wasseransammlung mit hohem Salzgehalt; denn das durch Verdunstung verlorene Wasser konnten die Zuflüsse des schmalen Gebirgssaumes sicher nicht ersetzen. Als aber die westlichen Verbindungen aufhörten, begann die Ablagerung von Steinsalz, dessen Auftreten in Siebenbürgen überall an die jüngeren Tertiärschichten gebunden erscheint. Steinsalz ist in Siebenbürgen sehr verbreitet. Nach den Studien von D. Czekelius, die ich auf der von mir entworfenen Karte II meines Buches verwertet habe, tritt Steinsalz an 40 Stellen anstehend auf: Czekelius kennt ferner 192 Salzbrunnen und 593 Salzquellen.

Mit den obigen Darlegungen steht auch die Verbreitung des Steinsalzes in Siebenbürgen im besten Einklange. Es ist kein Zufall, daß im Gebiet des Marostales und des Szamosbeckens, die offene Buchten des ungarischen Meeres bildeten, Steinsalz fehlt, daß dagegen die Ablagerungen von Chlornatrium vorzugsweise der Randzone des Hochlandes angehören, wenn sie auch im Mittellande nicht fehlen.

So war das siebenbürgische Neogenmeer ein salziges Wasser, und erst im jüngsten Tertiär, zu einer Zeit, zu der die vulkanische Tätigkeit am Ostrande Siebenbürgens kräftig eingesetzt hatte, und dadurch die orographische Beschaffenheit des Landes sich wesentlich änderte, entstanden hier und da Ansammlungen mit brackischem oder süßem Wasser, in denen die vielerorts nachgewiesene Congerienfauna lebte.

Die Hebung der Hargita, deren vulkanische Tätigkeit, wenigstens in ihrem südlichen Teile, bis an die Schwelle des Pleistozäns gereicht hat, schuf auch die Möglichkeit der Entstehung der drei östlichen Talbecken. Der Ostrand Siebenbürgens war jetzt ein doppelter. Parallel mit der Flyschzone zieht die Hargita, und das Längstal zwischen beiden Gebirgen entwässern jetzt Maros und Alt. So entstanden ehedem die Becken der Gyergyó, der Csik und des Burzenlandes mit der Háromszék. Ihren Talboden bilden Süßwasserablagerungen, die erst nach der Erhebung der Hargita aus Süßwasserseen abgesetzt wurden.

Der Bezirk des siebenbürgischen Hochlandes besteht demnach aus drei entwicklungsgeschichtlich verschiedenen Teilen, nämlich

1. aus dem zentralen Hochlande im engeren Sinne, einem alten Meeresboden, der auch heute noch stellenweise stark salzhaltig ist;
2. aus den isolierten Becken des Ostrandes (Gyergyó, Csik, Burzenland), ehemals Süßwasseransammlungen, die erst relativ spät trocken gelegt wurden, und
3. aus der Hátszeger Bucht, einem ehemaligen Meerbusen des ungarischen Tertiärmeeres, der aus dem Marostale südwärts reichte über den Baniczapaß hinweg bis in die Gegend des heutigen Petrozsény.

Halten wir an dieser auf der Entwicklungsgeschichte beruhenden Dreiteilung des Gebietes fest, so knüpft sich daran die Frage, ob in der Gliederung der heutigen Vegetationsdecke eine Analogie sich findet. Von vornherein wäre das zu erwarten; denn es handelt sich in Zentralsiebenbürgen ohne Zweifel um eine junge Flora, die erst am Ende der Tertiärzeit den jungfräulichen Boden besiedelte, und die im wesentlichen erst während der Diluvialperiode sich herausbilden konnte; alle Wandlungen, die sie erfuhr, fallen in das Posttertiär.

Zwei Tatsachen sind hierbei nicht zu übersehen. Die Klimaschwankungen der Diluvialzeit bewirkten einmal eine Ansiedlung von montanen Sippen oder von Hügelpflanzen im Hochlande und

zweitens eine Einwanderung von Steppenelementen von Südosten her. Daß Sippen aus montanen Formationen an geeigneten Standorten im zentralen Hochlande sich ansiedeln konnten, wird kaum bezweifelt werden. Noch heute erinnern *Carex digitata*, *Lilium Martagon, Polygonum Bistorta*, *Thalictrum aquilegifolium, Helleborus purpurascens, Hypericum hirsutum*, *Phyteuma tetramerum*, *Telekia speciosa*, *Aposeris foetida* u. a. im Hochlande an die Vegetationsbilder aus der montanen Region der Randgebirge; sie erscheinen vielfach als Fremdlinge im Pflanzenkleide des Waldes. Daß zur Zeit intensiver Vergletscherung der Berge die Baumgrenze tiefer lag und damit eine Depression der Regionen verbunden war, freilich nur innerhalb bescheidener Grenzen, läßt sich nicht von der Hand weisen. Die Untersuchung der Schieferkohlen von Freck[1]) zeigt diese Verhältnisse in klarem Lichte.

Das gewaltige nordische Inlandeis zusammen mit der Vergletscherung der Alpen bedingte schon zur Glazialzeit ein steppenartiges Klima von Osteuropa, das auch für Siebenbürgen angenommen werden kann. Noch mehr steigerten sich diese Verhältnisse während der Trockenperioden des Interglazials. Dadurch waren die Bedingungen geschaffen für die Besiedlung des Landes durch Steppenpflanzen von Südosten oder Süden her. Dabei erwies sich der stark salzhaltige Boden des zentralen Siebenbürgens von nicht zu unterschätzender Bedeutung.

In den interglazialen Tuffen von Kronstadt liegen neben Knochenresten auch die Früchte von *Celtis australis* L. eingebettet. Ziemlich gut erhaltene Reste dieser Art verdanke ich der Freundlichkeit eines begabten jungen Forschers, den ich auf einer der letzten Reisen in seiner Vaterstadt (Brassó) persönlich kennen lernte, des Stud. phil. Ehik, nachdem ich schon vorher einzelne Belegstücke von minder guter Erhaltung in Händen gehabt hatte. Diese Funde lehren, daß manche der wärmeliebenden Arten des Interglazials seitdem in Siebenbürgen ausgestorben sind; denn gegenwärtig findet sich *Celtis* erst wieder an den warmen Kalkfelsen des Kazanpasses oberhalb Orsova.

In dem Widerstreit der Anschauungen zwischen v. Degen und Tuzson, der die südrussische Steppenflora von der ungarischen ableiten möchte, wird man den von großer Sachkenntnis getragenen Ausführungen v. Degens[2]) beipflichten müssen, der in Übereinstimmung mit der üblichen Ansicht an einer Besiedlung Ungarns und Siebenbürgens durch Steppenelemente von Südosten her festhält, wie ich selbst ausgeführt habe. Auch darin wird ihm jeder recht geben, daß die angebliche »Pruth-Linie« Tuzsons als pflanzengeographische Grenze gar nicht existiert. v. Degen hat aber auch das Verdienst, darauf hingewiesen zu haben, welche große Rolle die verkarsteten Gebiete der Mittelmeerländer für die Besiedlung Ungarns durch xerophile Sippen besitzen.

1) Vgl. Pax, l. c. II. 43.
2) v. Degen, in Magyar Bot. Lapok (1912) 81.

Nur in großen Umrissen läßt sich zurzeit die geschichtliche Entwicklung der Flora des zentralen Siebenbürgens erschließen. Einzelheiten der Pflanzenwanderung bleiben uns verborgen, nicht zum wenigsten auch deshalb, weil der Einfluß des Menschen auf den Charakter der Flora so überaus stark modifizierend einwirkte. Die Gebirgsflora entzog sich überall da, wo nicht Weidewirtschaft oder Entwaldung eine Verarmung des Artbestandes herbeiführte, dem schädigenden Einfluß menschlicher Kultur. In den tieferen Regionen aber liegen die Siedlungen des Menschen; die Urbarmachung des Landes für Ackerbau, die Entwaldung und Entwässerung weiter Strecken verändern in kurzer Zeit die Vegetation mehr als klimatische Faktoren während langer geologischer Epochen.

Die Vegetation des siebenbürgischen Hochlandes besteht somit im wesentlichen aus zwei Elementen: aus Sippen der Bergregion, die von geeigneten Standorten des Hochlandes Besitz ergriffen, und aus einer von Osten her eingewanderten Steppenflora. Den ursprünglichen Charakter der Pflanzendecke hat der Einfluß menschlicher Kultur stark verändert.

3. Die Gliederung der Flora.

Faßt man zunächst das große zentrale Hochland im Westen der Hargita ins Auge, so ergibt sich von selbst eine Zweiteilung des Gebietes durch den alten Talzug des Marosflusses. Er trennt zwei durchaus verschiedene Landschaften voneinander. Im Süden liegt

a) der Unterbezirk des zentralsiebenbürgischen Hügellandes. Ein ehemaliges Tafelland ist durch Flüsse stark zerschnitten, die alle von Nordost nach Südwest eilen, nach der schon im Tertiär offenen Austrittsstelle des Marostales. Kleine und große Kokel kommen von der Hargita und vereinigen sich bei Blasendorf (Balázsfalva), um wenig unterhalb in den Maros sich zu ergießen. Der im östlichen Teile des Hügellandes entspringende Harbach mündet bei Moichen (Moh) unterhalb Hermannstadt in den Cibin. Die Richtung der Täler bedeutet die Abdachung des Landes; die Höhe der Berge nimmt gegen Osten hin zu. Die höchsten Erhebungen haben im Westen eine Höhe von 400—450 m, erreichen im mittleren Teile eine solche von 550—650 m und steigen im Osten bis zu 750—850 m empor. Hier erfolgt auch ein inniges Verschmelzen mit den Vorbergen der Hargita. Tertiäre Sande, Sandsteine und Mergel werden vielfach verdeckt durch diluviale Schotter, die längs der Flußläufe Terrassen bilden, sowie durch Löß.

Die Hügel dieses Unterbezirks sind teils bewaldet, teils entwaldet und dann stark denudiert und zerrissen. Eichenwald mit seinen Begleitpflanzen charakterisiert die Waldbestände. Unter den Kulturpflanzen verleihen Mais und Wein der Landschaft das Gepräge. In die Waldflora mischen sich in nicht geringer Zahl montane Sippen, deren Bedeutung für das Pflanzen-

kleid mit zunehmender Höhe der Berge ostwärts steigt. In den Flußniederungen kommen prächtige Talwiesen zur Entwicklung, wiederum ausgezeichnet durch Arten des Berglandes, während an den sonnigen Abhängen Matten mit sonnenliebenden Sippen sich entfalten, die vielfach schon den Charakter einer Steppenflora annehmen. Während die Cibinebene bei Hermannstadt in der Zusammensetzung ihrer ursprünglichen Flora jenen Matten gleicht, neigt die Ebene des Alt vielfach zur Versumpfung. Eine Halophytenflora entwickelt sich in der Nähe der Salzstöcke, so um Vizakna, Maros Ujvár dicht am Maros, um Parajd schon im Randbezirk gegen die Hargita.

Von einer Aufzählung der Charakterpflanzen der verschiedenen Formationen kann hier abgesehen werden, da die wichtigsten Typen von mir[1]) anderwärts schon genannt wurden.

b) Der Unterbezirk der Mezöség. Das Hügelland Zentralsiebenbürgens zwischen Maros und Alt zeigt überall den gleichen Charakter; wenn auch hier und da einmal der Artbestand sich ändert, sind die Grundzüge der Zusammensetzung der Pflanzendecke allerwärts die gleichen. Aber im Norden des Marostales enthüllt sich uns ein anderes Bild; hier liegt die Mezöség, deren Ausdehnung auf Karte II meines Buches dargestellt wurde. Ein niedriges Hügelland, von breiten, fast horizontalen Tälern zerschnitten, liegt vor uns; die träge fließenden Gewässer neigen zur Versumpfung oder bilden stellenweise kleine Teiche. Die Hügel liefern trefflichen Ackergrund, dagegen fehlen Wälder. Der sehr verbreitete Lößboden zeigt, daß hier schon lange die Steppe herrscht. Der Salzgehalt des Bodens um Torda, Kolozs, Szék, um Deés gestattet die Entwicklung einer Halophytenflora.

Die Mezöség ist die zentralsiebenbürgische Steppe mit einer blumenreichen, vielgestaltigen, xerophilen Vegetation, deren Haupttypen früher schon genannt wurden[2]). Viele von ihnen sind große Seltenheiten in der europäischen Flora.

Jedem, der die Verbreitungsverhältnisse der Pflanzen im siebenbürgischen Hochlande studiert, wird die Lokalisierung bestimmter Steppenbewohner auf das Gebiet der Mezöség nicht entgehen. Das war mir selbst früher bereits aufgefallen, als ich auf Karte I die gelb gezeichnete Vegetationslinie *e* zog. Sie fällt mit der Südgrenze der Mezöség zusammen.

In den Grenzbezirken gegen Norden und Osten geht durch das Auftreten von Waldbeständen der Charakter der Steppe allmählich verloren, ebenso wie im Süden gegen das Hügelland scharfe Linien als Scheidegrenze verschwinden. Hier schalten sich zwischen die Steppe und die sonnige Matte Übergangsformen ein.

---

1) F. Pax, l. c. II. 261.
2) F. Pax, l. c. II. 263.

c) Der Unterbezirk der ostsiebenbürgischen Talbecken. Hierher gehören die beiden breiten Talbecken der Gyergyó und Csik am Ostrande Siebenbürgens, voneinander getrennt durch den Sattel von Geréczes. Die Gyergyó entwässert der Marosfluß, die Csik der Alt. Ehemalige Seebecken werden bedeckt von Alluvialablagerungen, die selbst von Tuffen vulkanischen Gesteins und Konglomeraten umgeben werden. Ein relativ junges Land wurde besiedelt von Arten montaner Wiesen und Matten und gestattete nur in untergeordneter Bedeutung der Steppenflora den Eintritt. Gyergyó und Csik liegen ungefähr 700 m hoch, und die Höhendifferenz gegenüber dem unteren Alttal 400 m oder der Cibinebene, die etwa 400 m hoch liegt, macht es ohne weiteres erklärlich, daß die extremen Formen des warmen Hügellandes hier ihr Gedeihen nicht mehr finden können. Für die Entfaltung einer reicheren Waldflora mangelt es an Raum; aber schon am Fuße des Gebirges entwickeln sich die den Ostkarpathen eigentümlichen Buchenwälder, die Gyergyó und Csik umsäumen. Der Weinbau fehlt und der Mais verliert als Feldfrucht an Bedeutung.

d) Der Unterbezirk des Burzenlandes. Man könnte wohl auch den eben besprochenen Talbecken am östlichen Gebirgsrande Selbständigkeit absprechen und sie als unterste Stufe der Berglandschaften auffassen, an deren Fuße sie liegen. Allein die Breitenentwicklung des Tales, die bei Gyergyó Szt. Miklós annähernd 20 km erreicht, läßt diese Landschaft doch als ein eigenes Gebiet erscheinen; freilich bleibt die Csik an Flächenentwicklung zurück. Keinem Zweifel aber kann es unterliegen, daß das Burzenland als selbständiger Unterbezirk aufzufassen ist.

Eine Hochebene, deren Erhebung etwa 600 m über dem Meeresspiegel liegt, treibt drei Äste gegen Norden in das Gebirge, gegen Baróth, Sepsi Szt. György und gegen Kézdi Vásárhely; der letztere ist die Niederung des Fekete Ügy, die Háromszék. Gegen Osten, Süden und Westen schließen höhere Gebirge die Hochebene vollständig ab; im Norden führt der Paß von Tusnád durch das enge Alttal in die Csik, und zwischen Hargita und Persánygebirge nimmt der Alt durch enge Talniederungen seinen Weg aus dem Burzenlande in das westliche Hügelland, von Földvár zunächst im nördlichen Lauf.

Ein größerer Raum gewährt im Burzenlande der Entfaltung waldloser Formationen die Möglichkeit; der Wald selbst ist durch intensiv betriebenen Ackerbau stark beeinträchtigt. Trotz dessen trägt die Flora nur andeutungsweise die Züge einer Steppe. Die Anklänge an montane Flora, die die Nähe des höheren Gebirges bedingt, verleihen der Vegetation einen engeren Anschluß an die Gyergyó und Csik als an das Hügelland des Westens, um so mehr als auch hier die Weinkultur fehlt. *Primula farinosa* und *Aldrovanda vesiculosa* sind diesem Gebiet eigentümlich[1]).

1) Vgl. auch PAX, l. c. II. 266.

e) Der Unterbezirk des Hátszeger Beckens. Die tiefe Neogenbucht, die der Strell entwässert, mündet zwischen Déva und Broos in die Marosniederung; mit breiter Basis beginnend reicht sie zwischen Pojana Ruszka und Mühlbachgebirge südwärts bis an den Fuß des Retyezát, sendet einen Ausläufer westwärts über Várhely gegen den Eisernen Torpaß und verliert sich südwärts zwischen den Vorbergen des Baniczapasses bei Krivadia. Die Hügel dieses Talbeckens gehören dem Tertiär an, den Talboden selbst bilden diluviale und alluviale Ablagerungen. Auf den Hügeln finden sich Mischwälder, in denen *Quercus conferta* mit *Q. Cerris* sich vereinigen; längs der Bäche und Flüsse kommen Talwiesen zur Entwicklung, auf denen in Gebüschen *Inula Helenium* auffallend häufig ist, während an heißen Abhängen und auf felsigem Untergrund ein Buschwerk und baumlose Formationen sonnenliebender Arten sich einstellen. Besitzen die Hügel eine Waldflora, so macht sich an den exponierten Stellen der Steppencharakter der Vegetation stark bemerkbar, doch verschwindet dieser Zug in der Vegetationsdecke bei der Annäherung an das Gebirge immer mehr. Eine Halophytenflora fehlt dem Hátszeger Becken ebenso wie den Talbecken am Ostrande Siebenbürgens.

4. Die Beziehungen der Unterbezirke zueinander.

Faßt man nur das Wesentlichste aus den Unterschieden zwischen den einzelnen Unterbezirken zusammen, so nimmt der Gegensatz der Flora jener Gebiete folgende Form an:

Das zentralsiebenbürgische Hochland. Montane Vegetation stark gemischt mit Steppenelementen. Halophytenflora entwickelt.

Die Mezöség. Steppenflora. Vielfache Halophytenvegetation.

Die Gyergyó und Csik. Montane Vegetation. Kaum Anklänge einer Steppenflora. Halophytenflora fehlt.

Das Burzenland. Montane Vegetation mit etwas Steppenflora. Halophytenflora fehlt.

Das Hátszeger Becken. Montane Vegetation mit Steppenflora. Halophytenflora fehlt.

Ein Blick auf diese Zusammenstellung lehrt, daß außer der räumlichen Trennung gewisse Charakterzüge die Selbständigkeit der Unterbezirke gewährleisten.

Die Besiedlung des siebenbürgischen Hochlandes geschah der Hauptsache nach gegen das Ende der Tertiärzeit durch Florenelemente, unter denen die östlicher Herkunft eine wichtige Rolle spielen[1]. Noch heute lassen sich die Etappen dieser Wanderung deutlich wahrnehmen. Ich erinnere nur an *Polygala sibirica*, die im Hochlande ihren einzigen Standort innerhalb Europas besitzt. Auf eine Tatsache aber muß hier hinge-

1) Näheres siehe Pax, l. c. I. 217.

wiesen werden. Die Besiedlung erfolgte in verschiedener Weise und zu verschiedenen Zeiten. Relativ älter ist die Flora des siebenbürgischen Hügellandes und der Mezöség, wohl auch des Hátszeger Beckens, jünger die Vegetation der ostsiebenbürgischen Talbecken und des Burzenlandes, die erst nach Hebung der Hargita als Binnenseen sich ausbilden konnten.

Im zentralen Siebenbürgen westlich der Hargita trat der Gegensatz zweier Gebiete bald hervor. Die Landschaften, die höher und dem Gebirge näher lagen, konnten Typen des Gebirgslandes aufnehmen, die niedrigeren Teile nördlich des Maros wurden von Steppenpflanzen erobert; in der Grenzregion entschied der Kampf zwischen den Floren beiderlei Herkunft.

Noch heute geben uns die klimatischen Verhältnisse Zentralsiebenbürgens den Schlüssel für das Verständnis des Gegensatzes zwischen Hügelland und Mezöség. Die Mezöség liegt im Windschatten des westlichen Randgebirges, ist daher trockener, und die Niederschlagsmenge nimmt mit der Annäherung an die Hargita entschieden zu, also in derselben Richtung, in der das Land auch ansteigt. Wenige Zahlen können zur Erläuterung dienen. Die Regenmenge beträgt für Klausenburg (Kolozsvár) 55 cm, Hermannstadt (Nagy Szeben) 68 cm, Mediasch (Medgyes) 69 cm, Schässburg (Segesvár) 71 cm, Bistritz 71 cm. Es ist auch kein Zufall, daß das Hauptgebiet des Löß in Siebenbürgen im Regenschatten des westlichen Randgebirges zu finden ist.

Im Hátszeger Becken liegen die Verhältnisse ähnlich wie im zentralen Siebenbürgen, nur daß der Kampf um den Erwerb des Bodens innerhalb engerer Grenzen sich abspielte.

Die ostsiebenbürgischen Talbecken wurden vorzugsweise von den Randgebirgen her besiedelt. Sie besitzen auch heute noch das rauheste Klima des Landes. Dazu kommt ihre höhere Lage über dem Meere und ihr scharfer Abschluß nach außen. Nur eine Entfernung von etwa 60 km trennt sie von der Tiefebene der Moldau, über die sie 600 m sich erheben. Trotz des trockenen Klimas — die Regenmenge für Csik Somlyó beträgt nur 59 cm — hat die Steppenflora nur wenig an Boden gewonnen. Es sind junge Floren, die uns hier entgegentreten, auf die der Klimawechsel der Diluvialzeit nicht in dem Maße einwirken konnte, als auf ältere Floren. Auf die gleiche Weise erklärt sich überhaupt, wenigstens zum Teil, die Armut der relativ jungen Hargita gegenüber anderen Gliedern der Randgebirge.

Eine Halophytenflora konnte nur dort sich ausbilden, wo ehedem Meeresflächen lagen mit höherem Salzgehalt, den der Zufluß von Bergwassern nicht auszusüßen vermochte.

Über die Gattung Augea Thunb.

Von

S. Schönland.

Mit 9 Figuren im Text.

Diese Gattung wurde von THUNBERG in Prod. Pl. Cap. p. 80 (1794) und Nov. Gen. 132 (1798) aufgestellt und in der Flora Capensis (ed. SCHULTES, 1823, p. 389) kurz folgendermaßen beschrieben: »Calyx 5-partitus. Cor. 0. Nectarium 10-dentatum. Capsula 10-locularis«. Sie wurde zu Ehren des Sammlers JOHANNES ANDREAS AUGE benannt[1]). In der Beschreibung der einzigen Art, *A. capensis*, gibt THUNBERG keine weiteren Blüten- oder Fruchtcharaktere an.

SPRENGEL (Gen. n. 1875, ex HARVEY »The genera of South African plants«, 1838, p. 409) ging ein wenig näher auf die Blütenstruktur ein, aber auch seine Beschreibung ist sehr kurz und ungenau. HARVEY in dem erwähnten Werke meint, daß die Gattung vielleicht zu den *Ficoideae* gehört. LINDLEY in »The Vegetable Kingdom« (2. Aufl. 1847) hält die Gattung für so ungenügend bekannt, daß er sie nirgends unterbringen kann. SONDER in »HARVEY and SONDER, Flora Capensis« Vol. I, p. 355, gibt eine ziemlich ausführliche Beschreibung, die in die 2. Auflage von HARVEYS »Genera of South African plants« übernommen worden ist und auch mit geringen Veränderungen in BENTHAM and HOOKERS »Genera plantarum«, I (1867), p. 265, lateinisch erschienen ist. Endlich ist die Gattung von ENGLER in den »Natürlichen Pflanzenfamilien« III, 4, p. 92, 354, behandelt worden.

Die Gattung ist wohl zuerst von SONDER unter die *Zygophyllaceae* gestellt worden. Die späteren Autoren sind ihm darin gefolgt, jedoch hat ENGLER sie zu einer Unterfamilie derselben, *Augeoideae* (l. c. p. 354), gemacht.

Ich habe durch die Freundlichkeit von Mrs. T. V. PATERSON und Mrs. KIRKMAN mehrere Male Gelegenheit gehabt, lebende Exemplare von Nash-

1) Näheres über AUGE bei LICHTENSTEIN »Travels in Southern Africa« (Englische Ausgabe) Vol. II (1815) p. 133 und MACOWAN in »Presidential address« Trans. S. Afr. Phil. Soc. Vol. IV, p. XXXIV.

vale bei Steytlerville zu untersuchen. Dabei hat sich herausgestellt, daß auch die neuesten Beschreibungen der Gattung noch in manchen Punkten ungenau sind, was bei der Schwierigkeit der Untersuchung getrockneten Materials nicht zu verwundern ist; außerdem habe ich einige Punkte untersuchen können, über die bisher keine Angaben vorliegen.

Die Vegetationsorgane. Die Pflanze ist ein sehr sukkulentes einjähriges Kraut, in allen Teilen stark salzhaltig. Sie hat eine etwa 7 cm lange Pfahlwurzel. Der Stengel (im Durchmesser etwa 1 cm) ist vom Grunde aus stark verzweigt und niederliegend oder schwach aufsteigend, 20—40 cm lang. Er ist, wie auch die Zweige, stielrund mit glatter Epidermis. Der stark entwickelte Rindenteil ist aus zartwandigem Parenchym gebildet (Fig. 9) und hellgrün. Im Perizykel finden sich Gruppen von Hartbast. Die Markstrahlen sind schmal. Das Mark ähnelt der Rinde und bildet wie diese ein Wasserreservoir, es ist jedoch dunkelgrün. Das Vorkommen von tiefliegendem Chlorophyll bei dieser und vielen anderen südafrikanischen Pflanzen ist weiterer Untersuchung wert, da wohl nur wenig Licht bis zum Mark dringen kann. — Die Internodien sind 2—2,5 cm lang.

Die Blätter sind, entgegen bisherigen Angaben, ohne Nebenblätter. Am Grunde sind die Paare schwach verbunden. Die Blätter sind etwa 3 cm lang und etwa 1 cm breit, fast stielrund, innen abgeflacht, etwas weniger außen, ein wenig nach oben gebogen, meergrün mit blasserem, etwas zugespitztem Ende. Am Grunde sind sie etwas zusammengeschnürt, einen sehr kurzen Stiel bildend. Der größte Teil des Innern besteht aus einem farblosen Wassergewebe, in der Mitte der Länge nach von einem Gefäßbündel durchzogen, das wenige aufsteigende Zweige abgibt, welche sich wieder nahe beim peripheren Chlorophyllgewebe verzweigen.

Der Blütenstand ist terminal. Die Blüten erscheinen am Ende des zweiten oder dritten Internodiums über den Cotyledonen und beschließen dann jedes weitere Internodium. Entweder nur 1 oder beide opponierten Blätter haben axilläre Sprosse. Im ersteren Falle stellt er sich in die Fortsetzung des Muttersprosses und im letzteren Falle tut dies einer von den beiden, so daß ein Sympodium entsteht. Die Blüten werden dabei zur Seite gedrängt, so daß sie anscheinend seitlich stehen. Sie bilden kleine Büschel, meistens zu dreien, manchmal stehen vier zusammen. Schon in den jüngsten Stadien, die ich gesehen habe, sind die Blätter und Blüten so stark verschoben, um die eventuelle mehr oder weniger dorsiventrale Struktur der Schosse zustande zu bringen, daß es sehr schwer ist, eine klare Idee über die gegenseitige Stellung der Blüten zu bekommen. Es scheint mir jedoch über allen Zweifel erhaben zu sein, daß sie in kleinen Wickeln stehen. Ein Vorblatt der ersten Blüte ist gewöhnlich gut in der Form einer deltoiden Schuppe entwickelt, die Vorblätter der anderen sind ganz undeutlich.

Die Blüte. Die Blütenstiele sind sehr kurz. Auch in den ältesten

Blüten ist von außen weiter nichts als der Kelch zu sehen (Fig. 1). Derselbe ist 12 mm lang. Diese Länge verteilt sich ziemlich gleichmäßig auf die urnenförmige Röhre und die Lappen. Die letzteren sind imbrikat in der Knospe (Fig. 6). Die äußeren sind etwas breiter als die inneren. Sie bestehen aus einem saftigen, grünen, mittleren Teile, der in eine seitlich zusammengedrückte farblose Spitze endet, und einem dünnen, farblosen Rand, der sich auch unter der Spitze nach innen fortsetzt.

Nimmt man den Kelch ab, so sieht man dicht an den urnenförmigen Teil angedrückt den Diskus, der 3 mm hoch ist und 10 gleichmäßig verteilte Zähne, 5 Blumenblätter und 10 Staubblätter trägt. Dieselben sind obdiplostemon, wie ich mich an Serienschnitten überzeugen konnte. Die

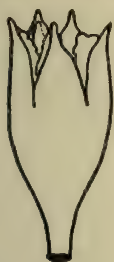


Fig. 1. Blüte (2/1).



Fig. 3. Ein Teil des Diskus mit 3 Staubblättern (1 ohne Anthere dargestellt), 4 Diskuszähnen und 1 Blumenblatt, welches in der Natur aufrecht steht.



Fig. 4. Längsschnitt durch eine Samenanlage (vergrößert).



Fig. 2. Gynöceum (2/1).

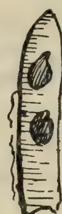


Fig. 5. Eine »Scheidewand« einer Frucht mit zwei Samen (nat. Größe).

10 Zähne (je 2 mm lang) des Diskus, obgleich in gleichen Abständen stehend, sind in Paaren nach den inneren Staubblättern geneigt (Fig. 3). Die Blumenblätter sind sehr zart, aufrecht stehend und den epipetalen Staubblättern angepreßt. Sie sind linealisch und an der Spitze in drei Teile geteilt, von denen der mittlere viel kürzer und schmäler ist als die seitlichen. Die Länge der Blumenblätter beträgt 6 mm. Die epipetalen Staubblätter sind 3,5 mm lang, die anderen 6 mm. Die Antheren sind oblong und haben alle eine kleine, rundliche Spitze. Sie sind am Rücken unterhalb der Mitte angeheftet. Die Filamente sind pfriemenförmig, haben aber bis etwas über die Hälfte unten einen breiten, sehr dünnen Saum, der zu beiden Seiten in eine lange dünne Spitze ausgeht (Fig. 3). Ich sehe keinen Grund, diese seitlichen Anhängsel der Filamente als Nebenblätter zu bezeichnen, wie dieses üblich ist. Der Fruchtknoten schließt sich eng an den Diskus an, ist jedoch von ihm ganz distinkt. Er ist breit oblong, schwach gerieft, 3 mm

lang und geht in den sehr kurzen Griffel über, der die kleine, kopfförmige Narbe trägt (Fig. 2). Soweit ich es beurteilen konnte, ist die Blüte auf Selbstbestäubung eingerichtet. Der Querschnitt durch den Fruchtknoten zeigt, daß er zehn Fächer hat. Diese sind so gleichmäßig entwickelt, auch bei den jüngsten Knospen, die ich gesehen habe, daß es aussieht, als ob 10 Carpelle vorhanden sind. Dagegen spricht nur, daß die Samenanlagen

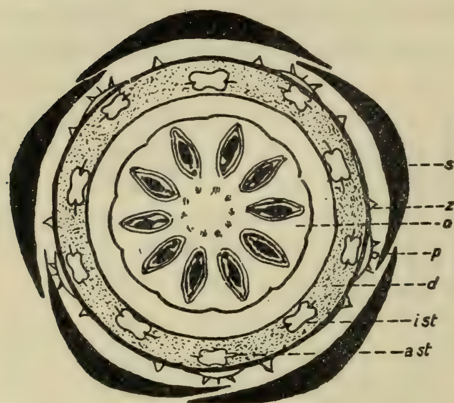
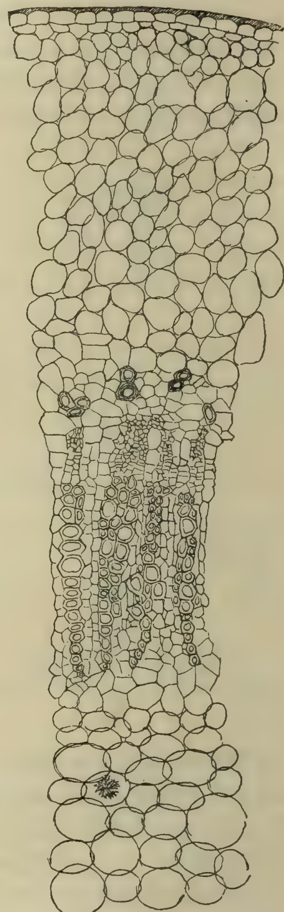


Fig. 6. Blütendiagramm. *s* = Kelchblatt; *p* = Blumenblatt; *d* = Diskus; *z* = Diskuszahn; *ast* = äußeres Staubblatt; *ist* = inneres Staubblatt; *o* = Fruchtknoten.



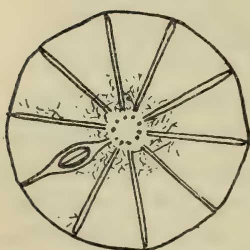


Fig. 7. Querschnitt durch eine junge Frucht ($^2/_1$), schematisch dargestellt.

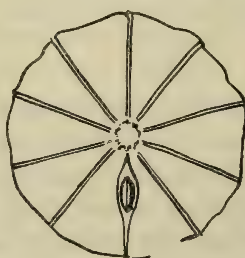


Fig. 8. Querschnitt durch eine reife Frucht ($^2/_1$), schematisch dargestellt.

Fig. 9. Segment eines Stengelquerschnittes. — (Nach einer Skizze von Miss A. Whiteside).

streng einreihig sind (2—3 in jedem Fache), so daß wohl möglicherweise nur 5 Carpelle gebildet werden, von denen jedoch jedes zwei Fächer des Fruchtknotens bildet. Die Samenanlagen sind schwach kampylotrop mit der Mikropyle nach außen und oben (Fig. 4).

Die Frucht ist sowohl in der Entwicklung wie auch in ihrer defini-

tiven Ausbildung recht eigentümlich und dürfte wohl kaum mit einem der gebräuchlichen Namen zu bezeichnen sein. Nach der Befruchtung fällt der Diskus mit den darauf stehenden Organen ab, während der Kelch stehen bleibt, aber nach und nach vertrocknet. Der Fruchtknoten wächst bedeutend, bis die Frucht eine Länge von etwa 2—3 cm und eine Breite von etwa 1—1,5 cm erreicht. Die Frucht bleibt grünlich, solange sie saftig ist, und sieht dann den Blättern recht ähnlich. Schließlich entsteht eine hellbraune Trockenfrucht, die sich leicht am Grunde ablöst. Man sieht dann von dem sehr dünnen Perikarp 10 Scheidewände ins Innere strahlen, die jedoch von der zentralen Achse losgelöst sind (Fig. 8). Häufig ist auch das Perikarp wenigstens an einer Stelle zwischen den Scheidewänden aufgesprungen. Nun stellt sich heraus, daß die Samen in den durchsichtigen, sehr dünnen Scheidewänden eingebettet sind. Wenn nur ein Same sich in einer solchen Scheidewand befindet, dann hat man ein Gebilde, das genau wie ein »geflügelter« Same so mancher Liliaceen oder Bignoniaceen aussieht. Meistens sind jedoch deren zwei oder drei in jeder Scheidewand. Die Entwicklungsgeschichte zeigt sehr leicht, wie diese merkwürdige Struktur zustande kommt. Während die Frucht wächst, verbreitern sich nämlich die ursprünglichen Scheidewände sehr bedeutend und sind fast ganz von dünnwandigem Gewebe gebildet; die Fächer des Fruchtknotens bleiben schmal. Schließlich verschwindet nach und nach dieses dünnwandige Gewebe, und von den ursprünglichen Scheidewänden bleibt nur je eine Reihe von Zellen auf jeder Seite, so daß schließlich die anscheinenden Scheidewände der reifen Frucht aus zwei Zellreihen bestehen, die jedoch von zwei anliegenden, ursprünglichen Scheidewänden des Fruchtknotens herrühren und daher im wesentlichen die Wände der Fächer darstellen. Die bezüglichen Vorgänge sind sofort zu ersehen, wenn man den Querschnitt des Fruchtknotens in der Figur 6 mit den etwas schematischen Figuren 7 und 8 vergleicht. Mit Bezug auf die letzteren muß ich jedoch bemerken, daß, wenn sich die Frucht entwickelt, die Samen, deren Anlagen ursprünglich ziemlich gleichmäßig in drei übereinander liegenden Ebenen gestellt waren, in verschiedene Ebenen zu liegen kommen, so daß man auf einem Querschnitt einer schon ziemlich reifen Frucht gewöhnlich nur einen Samen zu sehen bekommt. Darüber und darunter schließen sich die Wände der Fächer eng zusammen. Die Frucht kann leicht vom Winde weggeführt werden und dabei löst sie sich häufig septicid in eine Anzahl Teilfrüchte, manchmal lösen sich die einzelnen »Scheidewände« mit den eingeschlossenen Samen los. Dieselben sind dann auch noch recht gut zur Verbreitung durch den Wind befähigt. Häufig auch springt die Frucht nur an einer Stelle auf und breitet sich dann fast in einer Ebene aus. Die Samen selbst sind flach linsenförmige endospermfrei. Die Kotyledonen sind flach und werden bei der Keimung zu runden, ziemlich flachen Laubblättern. Das nächste Paar der Laubblätter ist den diesen folgenden gleich.

Stellung der Gattung. Daß die Gattung mit den Zygophyllaceen recht nahe verwandt ist, ist wohl nicht zu bestreiten. Meine Untersuchungen haben jedoch gezeigt, daß noch mehr Gründe vorliegen, sie zu einer eigenen Unterfamilie zu erheben, als dieses bisher der Fall war.

Ich möchte die *Augeoideae* Engl., gegenüber den anderen Zygophyllaceen, folgendermaßen charakterisieren:

»Blätter ohne Nebenblätter. Mechanisches Gewebe im Stamme unterbrochen, keinen Zylindermantel bildend. Diskus urnenförmig die Blumenblätter und Staublätter tragend. Fruchtknoten 10-fächerig. Frucht mit zartem, trockenem Perikarp, sich häufig mehr oder weniger septicid öffnend. Samen in den Wänden der Fächer eingeschlossen, die letzteren eine Art Flügel bildend.« Schließlich möchte ich noch bemerken, daß sich die eigenartige Fruchtbildung wohl an die Coccenbildung, wie sie sich bei einer Anzahl anderer Zygophyllaceen findet, anschließen läßt.

Diagnose der Gattung *Augea* Thunb. (charact. emend.): Calyx basi obconicus 5-fidus segmentis mucronatis membranaceo-marginatis imbricatis, persistens. Petala 5 3-fida staminibus exterioribus oppositis et cum is inserta. Discus urceolatus membranaceus, dentibus 10 lanceolatis acutis. Stamina 10, ad marginem disci inserta cum dentibus ejus alternantia, exteriora quam interiora breviora, filamenta subulata membranaceo-marginata, membrana utrisque partibus apice libera lanceolata acuta, antherae dorsifixae introrsae oblongae apice obtuse mucronatae. Ovarium fundo disci sessile oblongum 10-loculare, stylus brevis stigmate parvo subcapitato; ovula in loculis 2—3, epitropa. Capsula oblonga irregulariter septicida, decidua, semina in loculis membranaceis inclusa oblique ovata complanata, testa crassiuscula, albumini 0; cotyledones planae crassiusculae. — Herba annua carnosa glaberrima, habitu *Mesembrianthemi*, radice fusiformi, caule sympodiali ramis teretibus. Folia exstipulata, opposita, subconnata, simplicia subteretia, subpetiolata, obtusa vel subacuta. Flores pauci ad nodos caulis breviter pedicellati.

Species 1 capensis, salsuginosa.

Zur Geographie der deutschen Laubmoose.

von

H. Paul.

Wie die Gefäßpflanzen so lassen sich auch die Laubmoose nach ihrer Verbreitung einer Anzahl von Florenelementen zuteilen. Die überwiegende Zahl der in Deutschland vorkommenden Arten gehört natürlich dem Waldgebiet der nördlich-gemäßigten Zone an. Einige von ihnen, wie *Sphagnum medium* Limpr., *Grimmia pulvinata* Sm., *G. leucophaea* Grev., *Schistidium apocarpum* Br. eur., *Tortula muralis* Hedw., *Hedwigia albicans* Lindb., *Funaria hygrometrica* Sibth., *Ceratodon purpureus* Brid., *Bryum argenteum* L., *Mnium rostratum* Schrad., *Polytrichum piliferum* Schreb., *P. juniperinum* Willd., *P. commune* L., *Pohlia nutans* Lindb., *P. cruda* Lindb., *Leptobryum piriforme* Schimp., *Brachythecium plumosum* Br. eur. und *Stereodon cupressiformis* Brid., haben den Weg über die ganze Erde gefunden. Bemerkenswert ist der Umstand, daß von den verhältnismäßig wenigen Polytrichaceen der deutschen Flora allein drei Arten Kosmopoliten sind, was wohl ein weiterer Beweis für das hohe Alter dieser Gruppe ist.

Neben diesen echten Kosmopoliten gibt es nun eine nicht geringe Zahl von Laubmoosen der nördlich-gemäßigten Zone, die mit Überspringung der eigentlichen Äquatorialzone auf der südlichen Halbkugel, besonders in Australien wiederkehren. Hierher gehören u. a. *Dicranella Schreberi* Schimp., *Didymodon rubellus* Br. eur., *Tortula papillosa* Wils., *T. ruralis* Ehrh., *Mniobryum albicans* Limpr., *Bryum bimum* Schreb., *B. intermedium* Brid., *B. caespiticium* L., *Aulacomnium palustre* Schwägr., *Bartramia pomiformis* Hedw., *Thuidium delicatulum* Mitt., *Brachythecium salebrosum* Br. eur., *B. rutabulum* Br. eur., *B. rivulare* Br. eur., *Eurhynchium praelongum* Br. eur., *Amblystegium filicinum* De Not., *A. serpens* Br. eur., *Drepanocladus Sendtneri* Warnst., *D. Kneiffii* Warnst., *D. fluitans* Warnst., *Calliergon cordifolium* Kindb. und *Acrocladium cuspidatum* Lindb. Manche haben auch vereinzelte Standorte in den Tropengebieten, z. B. *Hylocomium Schreberi* De Not., *Bryum turbinatum* Br. eur. und *B. erythrocarpum* Schwägr. Die angeführten Beispiele stellen häufige bis sehr gemeine Arten dar. Ihre große Verbreitung nimmt daher nicht wunder.

Außer diesen allgemein verbreiteten Vertretern der deutschen Moosflora gibt es aber auch viele, die im Gebiete auf gewisse Regionen beschränkt sind. Manche gehören den Gebirgszügen an und kommen in der Ebene nur in geringerer Zahl oder in einzelnen Standorten vor, andere sind nördlicher oder südlicher und westlicher Herkunft und berühren unser Gebiet nur in schmalen Strichen oder einzelnen Punkten. Mit einigen dieser Vorkommnisse von Moosen außerhalb ihres eigentlichen Verbreitungsgebietes wollen wir uns im folgenden näher beschäftigen.

Die Moose der erratischen Blöcke in der Tiefebene.

Eine eifrige floristische Tätigkeit hat auf den vom Nordlandeis in die norddeutsche Tiefebene transportierten Urgesteinsblöcken der ausgedehnten Moränengebiete eine beträchtliche Zahl von Moosen konstatiert, die von jeher das Interesse der Pflanzengeographen erregen mußten. Sind es z. T. doch Vertreter von Genossenschaften, die der Tiefebene sonst fremd sind. Es haben sich mancherlei Vorstellungen von der Herkunft dieser Moose gebildet, man hielt sie teils für alte Ankömmlinge, die ihren Weg zu uns auf den Gesteinsblöcken selbst während der Eiszeit gefunden haben, teils für neue Ansiedler, die bei der leichten Verbreitungsmöglichkeit durch die Sporen erst in jüngerer Zeit nicht allein von Norden, sondern eher sogar von den südlich davon gelegenen Gebirgszügen her Besitz von den Blöcken genommen haben.

Um diese Frage entscheiden oder auch nur diskutieren zu können, müssen wir sehen, welche Moose überhaupt an erratischen Blöcken gefunden worden sind. Es sind folgende Arten, deren Verbreitungsgebiet in Klammern angeführt sei:

Andreaea petrophila Ehr. (In vereinzelten kleinen Polstern in der ganzen Tiefebene.)
A. Rothii Web. u. Mohr. (Oldenburg, Pommern, Preußen.)
Dicranoweisia cirrata Lindb. (Hier und da im ganzen Gebiet.)
D. crispula Lindb. (Pommern: Friedrichshorst.)
Cynodontium strumiferum De Not. (Mecklenburg, Pommern, Ostpreußen.)
Dichodontium pellucidum Schimp. (Ostprignitz, Pommern.)
Dicranum viride Lindb. (Selten, z. B. Ostpreußen.)
D. montanum Hedw. (Hier und da.)
Dicranum fulvum Hook. (Ostpreußen.)
D. longifolium Ehrh. (Im ganzen Gebiet zerstreut.)
Ceratodon purpureus Brid. (Gemein.)
Trichostomum cylindricum Br. eur. (Nur Brandenburg: Chorin und Pommern: Tarmen.)
Barbula sinuosa Braithw. (Ostprignitz: Lütkendorf; Schleswig: Flensburg.)
B. vinealis Brid. (Brandenburg, Pommern, Schleswig-Holstein.)
B. rigidula Mitt. (Ostprignitz, Neumark.)
Tortula papillosa Wils. (Sehr selten.)
T. latifolia Bruch. (Selten.)
T. pulvinata Limpr. (Seltener.)
T. ruralis Ehrh. (Hier und da.)
Schistidium apocarpum Br. eur. (Häufig im ganzen Gebiet.)

S. confertum Br. eur. (Selten z. B. Neumark.)
Grimmia pulvinata Sm. (Gemein.)
G. Doniana Sm. (Selten Mecklenburg, Pommern, Brandenburg, Nieder-Schlesien.)
G. leucophaea Grev. (Selten Ostpreußen, Brandenburg.)
G. commutata Hüben. (Selten Schleswig-Holstein, Brandenburg, Ostpreußen, Pommern.)
G. ovata Web. u. Mohr. (Ostpreußen, Schlesien, Brandenburg.)
G. decipiens Lindb. (Schleswig, Lauenburg, Ostfriesland, Oldenburg, Bremen, Pommern, Brandenburg, Schlesien.)
G. trichophylla Grev. (Ostpreußen, Westpreußen, Pommern, Brandenburg, Hamburg, Schleswig-Holstein.)
G. Mühlenbeckii Schimp. (Ostpreußen, Westpreußen, Pommern, Brandenburg, Schleswig-Holstein, Schlesien.)
G. montana Br. eur. (Pommern: Tarmen.)
Dryptodon patens Brid. (Sehr selten Pommern, Brandenburg, Ostpreußen.)
D. Hartmani Limpr. (Ostpreußen, Pommern, Mecklenburg, Schleswig-Holstein, Hamburg, Oldenburg, Brandenburg, Schlesien.)
Rhacomitrium protensum A. Braun. (Hannover, Hamburg, Brandenburg, Pommern.)
Rh. aciculare Brid. (Mecklenburg, Schleswig, Hamburg, Pommern.)
Rh. fasciculare Brid. (Ostpreußen, Westpreußen, Pommern, Schleswig, Hamburg, Brandenburg.)
Rh. sudeticum Br. eur. (Pommern, Brandenburg, Hamburg.)
Rh. affine Lindb. (Lüneburg[1].)
Rh. heterostichum Brid. (Zerstreut im ganzen Gebiet.)
Rh. hypnoides Lindb. (Zerstreut im ganzen Gebiet.)
Rh. microcarpum Brid. (Pommern: Friedrichshorst; West- und Ostpreußen, nach Limpricht fraglich.)
Brachysteleum polyphyllum Hornsch. (Schleswig-Holstein: Trittau.)
Hedwigia albicans Hedw. (Häufig.)
Ulota americana Mitt. (Pommern: Friedrichshorst; ob an Felsen oder Bäumen?)
U. crispa Brid. (Selten an Blöcken.)
U. crispula Bruch. (Selten z. B. Brandenburg: Brüsenwalde.)
U. Bruchii Hornsch. (Selten.)
Orthotrichum Lyellii Hook u. Tayl. (Seltener.)
O. leiocarpum Br. eur. (Seltener.)
O. rupestre Schleich. (Ostpreußen, Westpreußen, Pommern, Schlesien, Brandenburg, Schleswig, Bremen, Westfalen.)
O. speciosum Nees. (Verbreitet.)
O. affine Schrad. (Seltener an Blöcken.)
O. anomalum Hedw. (Häufig.)
O. cupulatum Hoffm. (Im ganzen Gebiet.)
O. pallens Bruch. (Selten.)
Plagiopus Oederi Limpr. (Westpreußen: Graudenz.)
Leucodon sciuroides Schwägr. (Verbreitet.)
Antitrichia curtipendula Brid. (Verbreitet.)
Neckera crispa Hedw. (Selten z. B. Neumark.)
N. pumila Hedw. (Selten.)
N. complanata Hüben. (Hier und da.)
Homalia trichomanoides Br. eur. (Seltener.)

---

1) R. Timm, Einige Moosexkursionen ins Lüneburger Gebiet. Naturwiss. Ver. Lüneburg 1911.

Leskea polycarpa Ehrh. (Verbreitet.)
Anomodon viticulosus Hook u. Tayl. (Hier und da.)
A. longifolius Bruch. (Selten z. B. Brandenburg: Bärwalde.)
Pterigynandrum filiforme Hedw. (Selten.)
Pseudoleskea atrovirens Br. eur. (Ostpreußen: Lyck.)
Thuidium delicatulum Mitt. (Selten.)
Isothecium myurum Brid. (Häufig.)
I. myosuroides Brid. (Selten, im ganzen Gebiet.)
Homalothecium sericeum Br. eur. (Gemein.)
H. Philippeanum Br. eur. (Ostpreußen: Königsberg.)
Brachythecium populeum Br. eur. (Häufig.)
Br. plumosum Br. eur. (Selten, im ganzen Gebiet.)
Eurhynchium Stokesii Br. eur. (Hier und da.)
E. velutinoides Br. eur. (Ostpreußen: Apken.)
E. crassinervium Br. eur. (Pommern, Brandenburg, Schleswig-Holstein, Hamburg.)
Rhynchostegiella algiriana Warnst. (Pommern: Friedrichshorst.)
Isopterygium depressum Mitt. (Ostpreußen, Schleswig.)
Amblystegiella subtilis Lske. (Selten.)
Rhytidiadelphus loreus Warnst. (Selten.)
Hylocomium umbratum Br. eur. (Pommern: Friedrichshorst; Ostpreußen: Osterode.)
H. brevirostre Br. eur. (Zerstreut.)
Ptilium crista castrensis De Not. (Selten.)
Homomallium incurvatum Lske. (Selten.)
Stereodon cupressiformis Brid. (Gemein.)
Drepanocladus uncinatus Warnst. (Ziemlich selten.)
Thamnium alopecurum Br. eur. (Selten, im ganzen Gebiet.)

Die angeführten Verbreitungsangaben sind größtenteils den Werken von Limpricht, Laubmoose Bd. IV von Rabenhorsts Kryptogamenflora, und Warnstorf, Laubmoose aus Kryptogamenflora der Mark Brandenburg, entnommen; sie beziehen sich nur auf das Vorkommen an erratischen Blöcken.

Von den aufgezählten Moosen sind *Ceratodon purpureus* Brid., *Tortula ruralis* Ehrh., *Schistidium apocarpum* Br. eur., *Grimmia pulvinata* Br. eur., *Hedwigia albicans* Hedw., *Orthotrichum anomalum* Hedw. und *Stereodon cupressiformis* Brid. gemeine Ubiquisten oder sonst recht verbreitete Moose; sie können also über die Herkunft der Moose auf erratischen Blöcken keine Auskunft geben.

Auch *Dicranoweisia cirrata* Lindb., *Dicranum viride* Lindb., *D. montanum* Hedw., *Tortula papillosa* Wils., *T. latifolia* Bruch, *T. pulvinata* Limpr., *Ulota crispa* Brid., *U. crispula* Bruch, *Orthotrichum Lyellii* Hook. u. Tayl., *Orthotrichum leiocarpum* Br. eur., *O. speciosum* Nees, *O. affine* Schrad., *O. pallens* Bruch, *Leucodon sciuroides* Schwägr., *Antitrichia curtipendula* Brid., *Neckera crispa* Hedw., *N. pumila* Hedw., *N. complanata* Hüben., *Homalia trichomanoides* Br. eur., *Leskea polycarpa* Ehrh., *Anomodon viticulosus* Hook. u. Tayl., *Pterigynandrum filiforme* Hedw., *Thuidium delicatulum* Mitt., *Isothecium myurum* Brid., *Homalothecium sericeum* Br. eur., *Brachythecium populeum* Br. eur., *Eurhynchium Stokesii* Br. eur., *Amblystegiella subtilis* Lske., *Rhytidiadelphus loreus* Warnst.,

Hylocomium brevirostre Br. eur. und *Ptilium crista castrensis* De Not. sind ebensowenig dazu imstande; sie kommen fast alle häufiger auf anderen Substraten, die meisten an Bäumen, einige auf der Erde, in der Nachbarschaft erratischer Blöcke vor. Daher ist es kein Wunder, wenn sie von dort auch auf diese übergehen.

Ferner scheiden für die Beurteilung der Frage aus: *Cynodontium strumiferum* De Not., *Dichodontium pellucidum* Schimp., *Dicranum longifolium* Ehrh., *Barbula vinealis* Brid., *Barbula rigidula* Mitt. und *Drepanocladus uncinatus* Warnst.; obwohl gern Felsbewohner, sind sie doch auch von anderen Substraten im Gebiet bekannt und können von dort die Urgesteinsblöcke erst nachträglich besiedelt haben, wenngleich nicht von der Hand zu weisen ist, daß es auch umgekehrt sein kann. Sie sind außerdem sowohl südlich als auch nördlich vom Gebiet verbreitet; daher können aus ihrem Vorkommen keine Schlüsse gezogen werden.

Die übrig bleibenden Arten sind fast ausschließliche Gesteinsbewohner. Von ihnen gehören folgende der Berg-, z. T. auch der alpinen Region der skandinavischen und mitteldeutschen Gebirge an: *Andreaea petrophila* Ehrh., *Andreaea Rothii* Web. u. Mohr., *Dicranoweisia crispula* Lindb., *Trichostomum cylindricum* Br. eur., *Schistidium confertum* Br. eur., *Grimmia Doniana* Sm., *G. leucophaea* Grev., *G. commutata* Hüben., *G. ovata* Web. u. Mohr, *G. decipiens* Lindb., *G. trichophylla* Grev., *G. Mühlenbeckii* Schimp., *G. montana* Br. eur., *Dryptodon patens* Brid., *D. Hartmani* Limpr., *Rhacomitrium protensum* A. Br., *Rh. aciculare* Brid., *Rh. fasciculare* Brid., *Rh. sudeticum* Br. eur., *Rh. affine* Lindb., *Rh. heterostichum* Brid., *Rh. hypnoides* Lindb., *Rh. microcarpum* Brid., *Ulota americana* Mitt., *Orthotrichum rupestre* Schleich., *O. cupulatum* Hoffm., *Plagiopus Oederi* Limpr., *Pseudoleskea atrovirens* Br. eur., *Isothecium myosuroides* Brid., *Brachythecium plumosum* Br. eur., *Eurhynchium crassinervium* Br. eur., *Isopterygium depressum* Mitt., *Homomallium incurvatum* Lske. und *Thamnium alopecurum* Br. eur. Sie können also sowohl von Norden wie von Süden gekommen sein; daher wird auch durch ihr Vorkommen auf Urgesteinsblöcken in der Tiefebene die Frage, ob es »erratische Moose« gibt, nicht gelöst. Ebenso ist nach diesen Gesichtspunkten der vereinzelte Fund von *Pseudaleskea atrovirens* Br. eur. in Ostpreußen kein so großes »bryogeographisches Rätsel«, wie Limpricht[1]) gemeint hat.

Die schließlich noch übrigbleibenden Moose unserer Liste beanspruchen größeres Interesse und müssen daher einzeln besprochen werden.

Dicranum fulvum Hook. ist nach Brotherus[2]) an beschatteten Felsen durch das mittel- und süddeutsche Bergland ziemlich verbreitet, vereinzelt in der norddeutschen Tiefebene und in Schweden, in Nordamerika weit

1) Limpricht, l. c. II. Bd. p. 811.

2) Brotherus, Laubmoose in Engler-Prantl, Nat. Pflzfam.

verbreitet. Es ist daher wohl viel wahrscheinlicher, daß das Vorkommen an erratischen Blöcken in der Ebene auf Neuansiedlung von den mitteldeutschen Bergen her als von Schweden zurückzuführen ist. Vielleicht ist es sogar von hier aus nach Skandinavien durch Sporenverwehung gelangt.

Barbula sinuosa Braithw. ist eine westliche Art, die in den Küstenländern Westeuropas von Frankreich bis Dänemark gefunden wurde. Der Fundort bei Flensburg fällt also in das eigentliche Verbreitungsgebiet des Mooses, der Ostprignitzer stellt einen versprengten Punkt dar wie der von Geheeb konstatierte in der Rhön. Die Pflanze ist also von Westen her gekommen.

Brachysteleum polyphyllum Hornsch. ist ebenfalls eine westliche Form, von Nordspanien bis Norwegen verbreitet und in Süddeutschland bis zum Fichtelgebirge hereinreichend. Der Fundort in Schleswig-Holstein fällt also in das Verbreitungsgebiet.

Homalothecium Philippeanum Br. eur. kann deswegen kein erratisches Moos sein, weil es in Skandinavien überhaupt nicht wächst, sondern nur in den Berg- und Alpenländern von Mitteleuropa, Pyrenäen und Norditalien. Dieser Umstand bewog Limpricht bei der Erwähnung des Königsberger Fundortes sich gegen die Existenz erratischer Moose auszusprechen. In der Tat ist keine andere Möglichkeit vorhanden, als daß dieses Moos von Süden her in postglazialer Zeit auf den erratischen Block in Ostpreußen gelangt ist.

Eurhynchium velutinoides Br. eur. ist wohl ebenfalls von Süden her nach Ostpreußen gelangt, da es im Norden nur in Norwegen, also räumlich weit vom Fundort Apken vorkommt.

Rhynchostegiella algiriana Warnst., ein südliches Moos, welches auch im Westen häufiger ist, hat in Schweden nur geringe Verbreitung, weshalb die Ansiedlung von den Gebieten seiner größeren Häufigkeit wahrscheinlicher ist; es kommt übrigens im Gebiet auch an Mauern vor.

Hylocomium umbratum Br. eur. endlich kann noch fast den meisten Anspruch darauf erheben mit den vom Gletschereis transportierten Blöcken nach Pommern und Ostpreußen gelangt zu sein, weil es im Gebiete der norddeutschen Tiefebene bisher nicht anders als auf erratischem Gestein gefunden wurde, während es im Gebirge häufiger auf Waldboden wächst. Wenn es sich um Neuansiedlung handeln würde, die ja an und für sich nicht ausgeschlossen ist, so wäre doch merkwürdig, daß die Sporen des Mooses gerade nur auf die erratischen Blöcke gefallen sein sollen, wo es sicherlich auf Waldboden mindestens ebenso geeignete Plätze gefunden hätte.

Dieser Umstand läßt auch die nördliche Herkunft durch Gletschertransport für manche der erwähnten Gebirgsmoose immerhin plausibel erscheinen, bewiesen kann sie aber keineswegs dadurch werden, denn es bleibt daneben immer noch die Möglichkeit offen, daß alle erwähnten Vorkommnisse als Neuansiedlungen durch Sporenverwehung in postglazialer

Zeit gedeutet werden können. Sicher ist das wohl der Fall für die westlichen und südlichen Arten, die Ubiquisten und ebenfalls für die Moose, welche im Gebiet auch auf anderen Substraten gefunden wurden.

Daß Limpricht sich gegen die Theorie von der glazialen Herkunft der Moose auf den erratischen Blöcken ausgesprochen hat, wurde bereits erwähnt. Auch Warnstorf ist derselben Meinung. Früher schon hatte J. Amann [1]) durch seine Untersuchungen über die Laubmoose der erratischen Blöcke der schweizerischen Hochebene und des Jura festgestellt, daß sich keine eigentlichen alpinen Arten, die für die Umgebung der Gletscher charakteristisch sind, darunter befinden. Er schloß daraus und aus ähnlichen Gründen, wie wir sie oben anführten: »Die Moose der erratischen Blöcke der Schweiz können nicht als Beweis dienen für einen Transport alpiner Pflanzen in die Ebene durch die Gletscher der Eiszeit. Die Annahme, daß sie sich nachträglich und im Laufe der jetzigen geologischen Periode auf dem erratischen Gesteine des Tieflandes angesiedelt haben, liegt näher und erscheint wahrscheinlicher.«

Mutatis mutandis können wir dasselbe auch für die erratischen Blöcke der norddeutschen Tiefebene sagen. Es ist auf ihnen kein einziges Moos gefunden worden, das entweder ausschließlich hochalpin wäre oder nur in Schweden, nicht aber auch südlich davon vorkäme. Deshalb ist es nicht möglich, die glaziale Herkunft der Moose auf den erratischen Blöcken zu beweisen. Ebenso kann sie aber auch nicht völlig geleugnet werden. Die Möglichkeit liegt immerhin vor, denn es können ja ursprünglich auch Gletscherrandmoose an den Blöcken vorgekommen sein, sich aber nicht in der Ebene gehalten haben, weil ihnen die klimatischen Bedingungen nicht zusagten. So sind dann schließlich nur die weniger empfindlichen montanen und subalpinen als Bewohner der erratischen Gesteine übriggeblieben und solche der Ebene haben sich zu ihnen gesellt.

Arktische, subarktische, subalpine und alpine Moose in der norddeutschen Tiefebene.

Einzelne Funde alpiner oder hochnordischer Moose sind schon vor geraumer Zeit in der norddeutschen Tiefebene gemacht worden. Da sie sich aber lange nicht wiederholten, wurden Zweifel an der Richtigkeit der Bestimmung erhoben oder Verwechslungen der Herbarzettel usw. vermutet. In neuerer Zeit sind aber manche dieser Beobachtungen bestätigt worden, auch sind weitere Arten gefunden worden, so daß diesen alten Angaben Glauben geschenkt werden muß. Bisher wurden folgende hierher gehörige Moose konstatiert [2]):

---

1) J. Amann, Woher stammen die Laubmoose der erratischen Blöcke der schweizerischen Hochebene und des Jura? Ber. d. schweiz. bot. Ges. Heft IV. Bern 1894.

2) Die Angaben über Sphagna sind Warnstorfs Sphagnologia universalis in Engler, Das Pflanzenreich, Sphagnales-Sphagnaceae, Leipzig 1911, die über die meisten übrigen

Sphagnum Wulfianum Girgens. Westpreußen: Marienwerder; Ostpreußen: Lyck. Ist mehr im subarktischen Gebiet verbreitet, im arktischen in Grönland, sonst in den russischen Ostseeprovinzen und von Moskau nördlich nicht selten. Südlich dieses Gebietes nur in der Bukowina und angeblich im Böhmerwalde.

S. Lindbergii Schimp. Pommern: Moor am Polacksee bei Tarmen; Schlesien: Breslau. Im arktischen und subarktischen Gebiet verbreitet; Schottland, Shetlandsinseln; Esthland; atlantisches Nordamerika; Japan. In Mitteleuropa nur noch Harz: Brocken, 1140 m; Riesengebirge 1100—1400 m; Alpen: an der Grenze von Salzburg und Steiermark im Salzriegelmoor bei Stadl am Lasaberg 1870 m.

S. Jensenii Lindb. Ostpreußen: Angerburg. Subarktisches Europa und Asien; russische Ostseeländer; Mittelrußland; Japan.

S. balticum Russ. Pommern, Ost- und Westpreußen, Brandenburg, in einzelnen Fundorten. Arktisches und subarktisches Gebiet; England, Schottland; russische Ostseeländer, Mittelrußland; atlantisches Nordamerika. In Mitteleuropa nur noch: Thüringen, Erzgebirge, Argau und Oberbayern, in ganz vereinzelten Fundorten.

Distichium inclinatum Br. eur. Brandenburg: In einem Moor bei Angermünde. Auf der nördl. Hemisphäre subarktisch-subalpin. In den Alpen verbreitet; in den Mittelgebirgen selten.

Dicranum congestum Brid. Pommern: Gr. Linichen. Subarktisch-subalpin. Nord- und Mitteleuropa, in den Alpen häufiger als im Mittelgebirge; Kaukasus, Japan, Sibirien, Nordamerika.

Tortella inclinata Limpr. Pommern: Misdroy, auf Dünen; Vogelsang und Ufer der Madü bei Stettin. Subarktisch-montan bis subalpin. Europa; Kaukasus.

T. fragilis Limpr. Brandenburg: Arnswalde, am Ostufer des Stawinsees. Montan bis hochalpin — subarktisch bis arktisch; in den Alpen verbreitet, viel seltener in den Mittelgebirgen, nur Rhön und Schwarzwald; auch auf Dünen in Holland; Kaukasus, Himalaya, Sibirien, Zentralasien, Ostchina, nördlichste Teile von Nordamerika.

Tayloria serrata Br. eur. Brandenburg: Havelufer zwischen Potsdam und Templin. Subalpine bis alpine Region der Gebirge Mitteleuropas; nördlichste Teile von Nordamerika.

Tetraplodon mnioides Br. eur. Oldenburg: Ipsweger Moor bei Oldenburg, bei Ibenbrock (Oldenbrock); Westfalen: am Uffler Moor im Münsterlande; Hannover: im Herbergerfelde bei Osnabrück, Geestemünde; Hamburg: Pinneberger Harksheide[1]). Höhere Berg- bis Hochalpenregion

Moose den erwähnten Werken von Warnstorf und Limpricht und die Verbreitungsangaben dem zitierten Werke von Brotherus entnommen.

1) R. Timm, Beiträge zu unserer Moosflora. Abh. aus dem Gebiete der Naturw. herausg. vom Naturw. Ver. in Hamburg. XIX. Bd. 2. Heft, 1907.

der Gebirge Zentraleuropas; Belgien, Großbritannien; Skandinavien, Finnland und Kola verbreitet; Spitzbergen; Sikkim und Yunnan; Sibirien; Japan; nördl. Nordamerika; Hochgebirge Neuseelands.

T. angustatus Br. eur. Unter dem Namen *T. balticus* beschreibt Warnstorf[1]) ein in Ostpreußen: Gr. Moosbruch bei Lauknen von H. Gross 1911 gefundenes Moos, das nach der Diagnose dem *T. angustatus* Br. eur. nahe steht und wohl nur eine Varietät davon darstellt. Letztere Art ist in Skandinavien und Finnland verbreitet, geht in Norwegen bis 70° 15′ nördl. Br., in den Gebirgen Mitteleuropas von der oberen Berg- bis zur Alpenregion, in Norditalien und Schottland selten; in den nördlichsten Teilen von Nordamerika.

Splachnum sphaericum Sw. Oldenburg: um Jever. Höhere Berg- und Alpenregion von Nord- und Zentraleuropa, Norwegen bis 70° 30′; Norditalien, Großbritannien, Sibirien, nördlichste Teile von Nordamerika.

Pohlia gracilis Lindb. Brandenburg: Bahnausstich bei Buch und Bahnausstiche bei Hirschgarten und Sadowa in der Umgebung von Berlin. Hamburg: Sandbaggergrube bei Boberg[2]). Alpin bis hochalpin in Zentral- und Nordeuropa; Kola, Nordfinnland; Färör, Schottland selten; Pyrenäen; Kaukasus; Sibirien, Oregon, Ostgrönland.

Pohlia pulchella Lindb. Hamburg: Ausstiche bei Bergedorf und bei Wandsbeck in einem Fahrwege zwischen Jenfeld und Schiffbeck; Pommern: auf Waldwegen in Forst Herzberg bei Friedrichshorst; Ostpreußen: Preuß.-Eylau: Waldweg im Warschkeiter Forst bei Zesen. Skandinavien und Finnland zerstreut (Norwegen bis 70° 13′), Halbinsel Kola, Esthland; östl. und mittl. Teile von Nordamerika.

Bryum elegans Nees. Brandenburg: in der var. *Ferchelii* Breid. bei Bärwalde an der Chaussee nach Güstebiese auf Sand. Berg- und Alpenregion von Zentraleuropa; Spitzbergen, Südfinnland, Skandinavien, Färör, Großbritannien, Frankreich, Pyrenäen, nördl. Teile von Nordamerika.

Philonotis seriata Mitt. Brandenburg: Eisenbahnausstich bei Buch; auf Tonboden bei Boitzenburg. Obere Berg- und Alpenregion der Mittelgebirge und Alpen selten, Transsilvanische Alpen, Karpathen; Petschoraland, Kola, Grönland, Gebirge Skandinaviens ziemlich verbreitet; Färör, Schottland, Frankreich sehr selten.

Oligotrichum hercynicum Lam. u. De Cand. Rosengarten bei Harburg in einem lehmigen Waldwege[3]). Obere Berg- bis Alpenregion der zentral-

---

1) C. Warnstorf, *Tetraplodon balticus* Warnst. n. sp. in H. Gross, Ostpreußens Moore, Schriften der Physik.-ökonom. Ges. zu Königsberg in Preußen. LIII/LIV. Jahrg. 1912/13.

2) R. Timm, Beiträge zu unserer Moosflora usw.

3) R. Timm, Einige Moosexkursionen ins Lüneburger Gebiet, l. c. p. 74.

europäischen Mittel- und Hochgebirge; Kola, Nordfinnland, Skandinavien, Färör, Großbritannien, Mt-Dore, Pyrenäen, Apenninen, Norditalien, Grönland, Alaska.

Polytrichum alpinum L. Westpreußen: auf Torf bei Ostrow-Lewark nächst Stuhm. Höhere Berg- und Alpenregion durch die Mittel- und Hochgebirge von Europa bis in die Arktis; Kaukasus, Nord- und Zentralasien, Sachalin; nördl. und westl. Nordamerika; Kerguelen, Ostaustralien, Tasmanien, Neuseeland, Südgeorgien, an der Gerlachstraße.

Fontinalis dalecarlica Schimp. Westpreußen: an mehreren Stellen der nordwestlichen Seenplatte. Nordrußland, Finnland, Skandinavien, nördliche Teile von Nordamerika.

Dichelyma falcatum Myrin. Westpreußen: Gossentinbach bei Pretoschin, Kreis Neustadt, und Wiszniewo bei Löbau. Halbinsel Kola, Finnland, Skandinavien verbreitet, Island, Sibirien, Bergregion der östl. Teile von Nordamerika. Südlich von unserem Gebiet nur im Iser- und Riesengebirge und Siebenbürgen, in je einem Fundorte bekannt.

Heterocladium squarrosulum Lindb. Brandenburg: Bärwalde; Lieberose; Schlesien: Grünberg. Montan bis hochalpin in ganz Europa, Kaukasus, nördl. Teile von Nordamerika, Ecuador.

Brachythecium Starkei Br. eur. Pommern: Friedrichshorst. Montane bis alpine Regionen der Gebirge Europas mit Ausnahme der südlichen Teile; in Norwegen bis 70° 25′ n. Br.; Kaukasus, Jeniseigebiet, Amurgebiet, Japan, nördlichere Teile von Nordamerika.

Plagiothecium striatellum Lindb. Mecklenburg: Ratzeburg; Hamburg, Sachsenwald. Auch von Jütland, Bornholm und Bredelar in Westfalen bekannt. Hauptverbreitung oberhalb der Baumgrenze in den Sudeten und in Skandinavien; mitteldeutsche Gebirge und Alpen mehr sporadisch; Finnland, Kola; Schottland sehr selten; Pyrenäen; östl. und nördl. Teile von Nordamerika.

Campylium Halleri Lindb. Hamburg: Granitmauer des Isebeck-Kanales. Obere Berg- und Alpenregion der Tatra und Alpenkette häufig, mitteldeutsches Bergland selten; Skandinavien; Schottland sehr selten; Frankreich, Norditalien; Westhimalaya; Labrador, Newfoundland, Kanada.

Calliergon Richardsoni Kindb. Schleswig-Holstein: Beekmoor bei Tangstedt (Kreis Stormarn[1])). Voralpen- bis Alpenzone der österreichischen Alpenländer ziemlich verbreitet, Finnland und Skandinavien zerstreut, häufig im nördlichen Nordamerika und in den Tundren Sibiriens.

Hierher gehören auch einige der im vorigen Abschnitte genannten Moose auf erratischen Blöcken, ferner *Distichium capillaceum* Br. eur. und *Bryum pallescens* Schleich., beide besonders in der alpinen Region häufig und weit nach Norden gehend, in der Tiefebene von einer größeren Zahl

1) R. Timm, Beiträge zur Kenntnis unserer Moosflora, l. c. p. 47.

von Fundorten bekannt. Endlich schließen sich die borealen Moose *Mnium cinclidioides* Hüben., *Cinclidium stygium* Sw., *Meesea trichodes* Spruce und *Drepanocladus revolvens* Warnst. an, deren Hauptverbreitung im Norden Europas liegt, die aber mit zahlreichen Fundorten bis weit nach Mitteleuropa dringen und auch in der ganzen Tiefebene von einzelnen Stellen bekannt sind. Sie vermitteln den Übergang zur allgemeiner verbreiteten Gruppe der mitteleuropäischen Moose.

Wie sind nun diese versprengten Fundorte zu deuten? Sind sie als Neuansiedlungen oder als Reste ehemaliger weiterer Verbreitung aufzufassen? Limpricht erschienen einzelne der damals bekannten Fundorte alpiner Moose in der Tiefebene so merkwürdig und unerklärlich, daß er sie ohne Kommentar anführte und, wo er keine Belegexemplare erhalten konnte, neuerliche Bestätigung verlangte. Angesichts der vielen oben angeführten Funde ist nun an diesen Vorkommnissen heute nichts Wunderbares mehr, besonders da wir wissen, daß auch unter den Gefäßpflanzen Vertreter der borealalpinen Assoziation in der norddeutschen Tiefebene vorhanden sind. Ich erinnere an *Betula nana*, *Salix myrtilloides*, *Juncus stygius*, *Carex vaginata*, *C. magellanica*, *Saxifraga Hirculus* u. a. m. Die meisten Autoren haben die Fundorte dieser Pflanzen als Glazialrelikte aufgefaßt, obwohl es nicht an gegenteiligen Meinungen gefehlt hat. So hat besonders Weber[1]) an zwei Standorten der *Betula nana* nachgewiesen, daß es sich hier nur um ganz junge Ansiedlungen handeln könne. Und die heute auf Flachmooren wachsenden Pflanzen dieser Gesellschaft hätten sich erst ansiedeln können, als durch Beseitigung der ursprünglichen Vegetation und durch Entwässerung die ihnen zusagenden Bedingungen geschaffen wurden. Weber ist daher der Meinung, »daß die betreffenden Pflanzen erst in verhältnismäßig jüngeren Abschnitten des postglazialen Zeitalters von Skandinavien zu uns übergesiedelt sind und nicht als Relikte der Eiszeit betrachtet werden dürfen, wenigstens nicht ohne weiteres bloß deshalb, weil sie der borealen Assoziation angehören«.

Neuerdings hat sich H. Preuss[2]) wieder für den Reliktencharakter ausgesprochen, weil die boreal-alpinen Pflanzen in Ost- und Westpreußen besonders an Ufern von Erosionsseen wachsen, weil sich ferner die Vertreter dieser Assoziation an den Standorten häufen und endlich, weil sie besonders auf Mooren wachsen. Diese kälteliebenden Pflanzen finden hier ihre günstigsten Wachstumsbedingungen und verschwinden zum größten Teil nach Austrocknung des Standortes.

---

1) C. A. Weber, Die Geschichte der Pflanzenwelt des norddeutschen Tieflandes seit der Tertiärzeit. Abdr. aus den Résult. scientif. du Congrès intern. de Botanique Wien 1905. Jena 1906. p. 98.

2) Hans Preuss, Über die boreal-alpinen und pontischen Assoziationen der Flora in Ost- und Westpreußen. Ber. Deutsch. Bot. Ges. XXVII. 1909. p. 255.

Was nun die oben angeführten Moose betrifft, so könnte man sie also, soweit sie Moorbewohner sind, als Glazialrelikte auffassen. Das wäre also besonders bei den vier *Sphagnum*-Arten der Fall, für *S. Lindbergii* Schimp. ist dies schon von Warnstorf[1]) ausgesprochen worden. Die drei übrigen haben in den benachbarten russischen Ostseeländern reichliche Verbreitung, daher kann das Vorkommen im nordöstlichen deutschen Tieflande nicht wundernehmen; sie befinden sich hier am Rande ihrer allgemeineren Verbreitung. Ebenso können möglicherweise auch die anderen in Mooren gefundenen Moose, wie *Distichium inclinatum* Br. eur., *Polytrichum alpinum* L. und *Calliergon Richardsoni* Kindb. Glazialrelikte sein.

Eigentümlicherweise finden sich unter den in Rede stehenden Moosen vier Splachnaceen, obwohl die deutsche Flora sonst durchaus nicht reich daran ist. Für drei von ihnen, *Splachnum sphaericum* Sw. und die beiden *Tetraplodon*-Arten, welche auf tierischen Resten wachsen, ist durch Bryhn[2]) die Verbreitung der Sporen durch Fliegen nachgewiesen worden. Wenn wir sie nicht als Relikte auffassen, müssen wir einen Transport der Sporen durch die Insekten von den nächsten Standorten in den Mittelgebirgen, etwa im Harz, annehmen. Das liegt in der Tat im Bereich der Möglichkeit, denn es ist bekannt, daß Insekten oft in großen Schwärmen weit verschlagen werden. Außerdem werden einzelne Exemplare durch die modernen Verkehrsmittel auf große Strecken verschleppt. Timm[3]) ist jedoch anderer Meinung; er sagt von *Tetraplodon mnioides* Br. eur.: »Dieses saprophytische ‚Gebirgsmoos' ist von Geestemünde, Hamburg und Magdeburg in der Tiefebene bekannt geworden. Als der Magdeburger Standort entdeckt worden war, wurde für die Herkunft der Sporen der Brocken beschuldigt, obgleich das Moos dort nur von einem Fundort und aus dem Harz sonst überhaupt nicht bekannt ist. Da nun in diesem Falle die Sporen durch Schmeißfliegen verbreitet werden, so wäre eine Reise dieser Tiere vom Brocken nach Magdeburg im Interesse der Moosfreunde ja denkbar, obgleich Fliegen gern an demselben Fundorte festhalten; für Geestemünde und Hamburg ist diese Erklärung aber zu weit hergeholt. Viel näher liegt es, zu denken, daß in der nordwestdeutschen Heide zerstreut noch zahlreiche bisher unentdeckte Fundorte von *Tetraplodon* schlummern; denn die Wahrscheinlichkeit, ein solches Moos auf einem kleinen Fleck selbst innerhalb eines engeren Lokalgebietes anzutreffen, ist doch sehr gering.« Danach wären also diese Standorte als neuerliche Besiedlungen von ursprünglichen Glazialrelikten in der Ebene aufzufassen.

Für *Tayloria serrata* Br. eur. kann natürlich diese Erklärung nicht gelten; sie ist kein glaziales Moos, da sie in Nordeuropa fehlt. Verbreitung

---

1) Warnstorf, Torfmoose in Kryptogamenflora der M. Brandenburg.

2) Vergl. Warnstorf, l. c. p. 401.

3) R. Timm, Beiträge etc., l. c. p. 5.

der Sporen durch Insekten scheint für sie auch nicht nachgewiesen zu sein, auch wohl wegen der schwach entwickelten Apophyse, des Anlockungsmittels der Splachneen, nicht gut denkbar, daher bleibt nur eine Verwehung der Sporen von den südlich gelegenen Gebirgen übrig und nur darauf ist das Vorkommen bei Potsdam zurückzuführen.

Ganz undenkbar als Glazialrelikte sind diejenigen boreal-alpinen Moose, die in der Tiefebene nur in Ausstichen und sonst nirgends an natürlichen Lokalitäten gefunden wurden. Sie müssen als Neuansiedlungen angesehen werden und es steht dieser Anschauung nichts im Wege, denn die außerordentlich kleinen und leichten Sporen werden leicht vom Winde mitgeführt. Es ist ja bekannt, daß weit schwerere Objekte, wie Gesteinssplitter, oft über weite Landstriche vom Winde getragen werden. Solche nur in Ausstichen konstatierten boreal-alpinen Moose sind *Pohlia gracilis* Lindb. und *Philonotis seriata* Mitt.; sie finden auf dem unbesiedelten Boden der Ausstiche mangels der Konkurrenz anderer Pflanzen ebenso ihr Gedeihen wie im Gebirge, verschwinden aber, wenn ihnen der Platz streitig gemacht wird. Daher werden sie stets ephemere Erscheinungen in der Tiefebene darstellen.

Auch *Pohlia pulchella* Lindb. ist in Ausstichen gefunden worden, aber auch in Waldwegen. Sind diese letzteren Stellen als natürliche Standorte zu betrachten? Jedenfalls wohl nicht. Trotzdem ist vielleicht das Moos als Relikt früherer weiterer Verbreitung aufzufassen, wenn es jetzt auch nicht mehr an den ursprünglichen Lokalitäten gefunden wird. Jedenfalls ist die heutige Ansiedlung von letzteren erfolgt. Außerdem befinden sich die Standorte in der norddeutschen Tiefebene am Rande des Areales allgemeinerer Verbreitung.

Die Wassermoose *Fontinalis dalecarlica* Schimp. und *Dichelyma falcatum* Myrin können durch Wasservögel von den nächsten Standorten in den russischen Ostseeprovinzen in die preußische Seenplatte gelangt sein und dort von Gewässer zu Gewässer verschleppt worden sein. Ebenso möglich ist aber auch, beide als Relikte aus der Glazialperiode aufzufassen, da die Fundorte gleichfalls am Rande des Verbreitungsareales liegen.

Gesonderte Besprechung erfordert *Tortella fragilis* Limpr., weil diese Art nur sehr selten Früchte trägt und eine Verwehung von Sporen für die Erklärung des Vorkommens in Brandenburg aus diesem Grunde nicht gut herangezogen werden kann. Aber das Moos hat in seinen außerordentlich brüchigen Blättern, deren Teilstücke als Stecklinge fungieren und, besonders wenn sie trocken sind, leicht vom Winde verweht werden können, einen Ersatz für die mangelnde Ausbreitung durch Sporen, und daher ist es auch nicht unmöglich, daß das Vorkommen bei Arnswalde darauf zurückzuführen ist. Allerdings kommt das Moos auch auf Dünen in Holland vor und die Auffassung als Glazialrelikt ist nach analogem Vorkommen von *Empetrum*

nigrum nicht ganz zurückzuweisen, ebenso für *Tortella inclinata* Limpr. auf den Dünen von Misdroy.

Für die noch übrig bleibenden Moose ist es ebenso zweifelhaft; es können beide Auffassungen geltend gemacht werden.

Wir müssen also am Schlusse unserer Ausführungen gestehen, daß ein sicherer Beweis für die Deutung der Funde boreal-alpiner Moose in der norddeutschen Tiefebene als Glazialrelikte nicht erbracht werden kann. Für manche ist diese nach analogem Vorkommen von Gefäßpflanzen wahrscheinlich, wenn auch in Hinsicht auf die große Ausbreitungsmöglichkeit durch die Sporen auch eine Neuansiedlung in Betracht gezogen werden muß. Für einige Moose endlich ist sicher nachzuweisen, daß sie keine Relikte, sondern Ansiedlungen allerjüngsten Datums darstellen.

Über Plantago Sectio Plantaginella Decne.

Von

R. Pilger.

Zu den in biologischer und morphologischer Hinsicht interessantesten Gruppen der Gattung *Plantago* gehört die Sektion *Plantaginella* Decne. (1. p. 727), die in beschränkter Artenzahl besonders im andinen und südlichsten Südamerika, sowie auf Neu-Seeland und Tasmanien verbreitet ist.

Ihre Arten sind kleine Pflanzen, deren Blätter, meist niederliegend ausgebreitet, in dicht gedrängten Rosetten stehen; der gestauchte Stamm ist einfach oder mehr oder weniger reich verästelt, wobei die Äste immer ganz kurz bleiben, so daß große, aus vielen Rosetten zusammengesetzte dichte Rasen oder Polster entstehen; der Stiel der Ähre ist kurz, öfters nur wenige mm lang und die Ähre selbst nur wenigblütig, öfters auf eine einzige Blüte reduziert; der Fruchtknoten enthält mindestens vier Samenanlagen, meist noch mehr, doch werden gewöhnlich nicht alle zu Samen entwickelt.

Zuerst wies auf die Zusammengehörigkeit der Arten J. D. Hooker hin (2. I. p. 66) bei Gelegenheit der Besprechung von *P. carnosa*: »The species naturally allied to *P. carnosa* are the *P. rigida* and *nubigena*, H.B.K., *P. monanthos* D'Urv., *P. andicola* Gill., *P. pauciflora* Lam. and *P. barbata* Forst., all natives of the southern regions of the globe and of the western hemisphere, whose only representative in the old world is the present plant.« Von diesen Arten ist nur *P. nubigena* abzuziehen.

Barnéoud (13. p. 17) führt drei Arten unter Sekt. III. *Oliganthos* auf. Decaisne stellt zu *Plantaginella* neun Arten, zu denen neuerdings noch einige hinzugekommen sind.

A. Verbreitung der Sektion und Wuchsform ihrer Arten.

Die nördlichste Grenze der Verbreitung der Sektion erreicht die erst jüngst beschriebene *P. Purpusi* Brandegee, die am Iztaccihuatl in Mexiko auf feuchten Weiden in der Nähe von Gletschern gesammelt wurde (3).

Dann folgt nach Süden die altbekannte *P. rigida* Kunth (4), die aus der Humboldtschen Sammlung vom Antisana in Ecuador beschrieben wurde; später ist sie mehrfach in Ecuador gefunden worden (Sodiro n. 127/1,

ferner Stübel n. 185b, F. C. Lehmann n. 4681, 5121, 5122). Weddell (5. p. 162) gibt sie noch an von Tolima in Columbien (Goudot). Die südlichsten Standorte, die mir bekannt sind, sind in Bolivien die Cuesta de Patancos bei Tarija (Hieronymus et Lorentz n. 830) und Aguila an der Cordillera Real, 17° s., 67° w., bei 5200 m (Edith Knoche n. 47 und 56). Hier gehört also die Art zu den am höchsten steigenden Phanerogamen, in Ecuador kommt sie zwischen 3500 und 4200 m vor. Die Feuchtigkeit aller Standorte wird hervorgehoben: bei Aguila lebt sie »an feuchten Stellen, in Tümpeln«, in Ecuador auf nassen Gebirgsmooren der Paramos (nach Lehmann). *P. rigida* ist eine ausgezeichnete Polsterbildnerin. Die Blätter, die bis über 2 cm lang werden, sind lanzettlich, dick, starr und glänzend und gehen in eine breit-dreieckige Scheide am Grunde über, an deren Basis sich eine reichliche Behaarung von wergartigen Zotteln findet; auffallend sind die über die Oberfläche zerstreuten eingedrückten Drüsenpunkte, die sehr charakteristisch sind, aber bisher nirgends erwähnt wurden; die Blätter schließen eng gedrängt in großer Zahl zu dichten kleinen Rosetten zusammen; sehr zahlreiche Rosetten, an kurzen Ästen endständig, bilden dichte und große Polster; alle Äste sind unterhalb der Rosetten von alten Blattscheiden oder deren Resten dicht umhüllt und tragen viele bindfadenstarke Adventivwurzeln.

In Peru hat die Art zwei Varietäten auf trockenerem Boden entwickelt: var. *pusilla* Wedd. (5. p. 162) und var. *angustior* Pilger (6). Die var. *pusilla* ist von Weberbauer mehrfach in Peru auf hochandinen offenen Matten gesammelt worden (n. 1050, 3292, 5591); sie kommt in 3700—4300 m Höhe vor und »breitet an vielen Stellen ihre flachen, saftig-grünen Polster aus, die, $1/2$ m horizontalen Durchmesser erreichend und aus zierlichen, sternförmigen Rosetten zusammengesetzt, an *Azorella* erinnern« (Weberbauer 7, p. 109). Das Polster ist flach, nicht hochgewölbt, seine Höhe beträgt nach Exemplaren von Weberbauer etwa 5—6 cm; ein durchgängiger Zusammenhang der Äste kann im späteren Stadium nicht mehr nachgewiesen werden; das Polster besteht dann aus vielen selbständig wachsenden Individuen.

Die var. *angustior*, die durch schmal-linealische Blätter ausgezeichnet ist, kommt in der Provinz Huari in der Büschelgrasformation an offenen Stellen bei 4200—4300 m Höhe vor und bildet gleichfalls bis halbmetergroße geschlossene Polster.

Eine beschränktere Verbreitung als *P. rigida* hat *P. tubulosa* Decne. (1. p. 728; 5. p. 161, T. 64 B). Sie kommt vor an feuchten Standorten im südlichen Peru in den höchsten Teilen der Cordillere von Carabaya (Weddell), in Bolivien am Sorata und in der Cordillere von La Paz bei 5000 m (Weddell); bei 3800 m in Sümpfen (Buchtien), dann in Argentinien auf der Sierra Famatina in der Provinz Rioja (Hieronymus und Niederlein n. 552 und 563), ferner in der Provinz Jujuy bei 3500—3800 m (R. E.

Fries 8. p. 102). Das Wachstum der Art ist von dem von *P. rigida* ganz verschieden. Die dicklichen, starren, flach ausgebreiteten Blätter, die grob gezähnt oder gelappt gezähnt sind, sind bis 2½ cm lang und stehen in dichten Rosetten. Das Stämmchen ist ganz verkürzt, auch wird keine verlängerte Pfahlwurzel entwickelt, so daß Stamm und Wurzel nicht über 1 cm lang sind; dafür sind lange und kräftige Adventiv-Wurzeln viel vorhanden; die unteren Blätter vergehen nur langsam und bleiben abgestorben noch länger am Stamm stehen. Der Stamm ist unverzweigt, von einer Rosette beendigt oder trägt, nur wenig verzweigt, einige dicht aneinandergedrängte Rosetten. Auf diese Weise kann kein Polster entstehen. Die einzelnen Pflanzen wachsen aber in großer Zahl nebeneinander und ihre Wurzeln sind durch kleine kriechende Gramineen usw. verbunden und verfilzt, so daß ein dichter Rasen gebildet wird, der der Hauptsache nach aus den *Plantago*-Rosetten besteht.

Auf den Hochgebirgen Chiles finden sich wiederum zwei Arten unserer Gruppe: *P. uniglumis* Wallr. und *P. barbata* Forst. in zwei besonderen Varietäten. *P. uniglumis* Wallr. (9. p. 402; 1. p. 727; 5. p. 161 t. 64 A) hat, soweit mir bekannt geworden ist, eine sehr beschränkte Verbreitung auf den Hochcordilleren von etwa 35°—37° s., besonders in den Provinzen von Colchagua und Talca; Weddell bemerkt, daß sie wächst »dans les points les plus élevés de la Cordillère«. Sie ist mehrfach mit *P. uncialis* Decne., die nur eine Varietät von *P. barbata* darstellt, zusammengeworfen worden. Das senkrecht absteigende Rhizom der kleinen Pflanze ist kräftig, nach unten zu nackt, nach oben zu aber dicht mit den Resten der Scheiden und dann auch der Spreiten bedeckt und geht in eine kräftige Hauptwurzel aus; an der Spitze ist der Stamm verzweigt, die kurzen Äste liegen so dicht zusammen, daß sie nicht unterscheidbar sind, und bilden ein kleines Polster von mehreren Zentimeter Durchmesser; die schmalen Blätter sind gespitzt, bis etwa 1½ cm lang und mehr oder weniger seidig behaart.

Einen viel weiteren Verbreitungsbezirk nimmt *P. barbata* ein, bei der unter den verschiedenen Lebensbedingungen sich mehrere Varietäten herausgebildet haben; würde man nur einzelne Exemplare dieser Varietäten miteinander vergleichen, so würde man sie für gut getrennte Arten halten; es existieren aber überall Übergänge und die Charaktere der Ähre und Blüte zeigen große Gleichmäßigkeit. *P. barbata* ist die älteste Art der Sektion; sie wurde von Forster 1789 beschrieben (10). Das Rhizom ist mehr oder weniger von Scheidenresten bekleidet und geht in eine längere Pfahlwurzel aus; es ist entweder unverzweigt oder verzweigt bis rasenbildend; die dicklichen Blätter sind linealisch bis spatelig-lanzettlich, ganzrandig oder mit stumpfen Zähnen versehen.

Die var. *eubarbata* Pilger (*P. barbata* Forst. sens. str., *P. imberbis* Hoof. f. (2. I. p. 66), *P. polymorpha* Banks et Sol. ex Hook. f. (2. II. p. 339), *P. pauciflora* Lam. (12), Barnéoud (13. p. 17 exkl. var. A); *P.*

monanthos nach Madoskie (14. p. 736, t. 25 B)) hat kleine und dichte Rosetten von straffen Blättern; die Stämmchen sind wenig verzweigt, nur wenige Rosetten schließen am Ende dicht zusammen. Forster bemerkt in seiner vortrefflichen Beschreibung: »Caudex iste quotannis prolongatur, inferne foliis emortuis spadicei coloris squamatus, apice foliorum laete virentium novam progeniem, saepe in plures fasciculos collectam emittens«. Der untere, stehenbleibende Teil der Kapsel ist länger als der obere abfallende. Die Varietät ist im Feuerland verbreitet; Forster gibt als Fundort an: »circa portum Nativitatis Christi« (Christmas Sd. im s.-w. Feuerland etwa 55° s. Br.?); mir lagen ferner Exemplare vor von der Magelhães-Straße aus den Sammlungen von Reiche und Spegazzini (Gente Grande Bay), von Ushuwaia (in scopulis maritimis, Spegazzini n. 21204); der nördlichste mir bekannte Standort ist auf Felsen am Lago Argentino in Süd-Patagonien (Spegazzini n. 9390).

Die Var. *monanthos* (D'Urv.) Pilger ist habituell recht verschieden. (*P. monanthos* D'Urv. (11); J. D. Hooker (2. II. p. 340. t. 121); Decne. (1. p. 728)). Die Pflanzen sind rasenbildend, die Blätter schmal und schlaff, mit langen Scheiden, oft schmal linealisch, bis 5 cm lang. Der von Hooker hervorgehobene Unterschied gegen *P. barbata*, daß der untere Teil der Kapsel bedeutend länger als der obere ist, ist nicht zutreffend; allerdings ist es meist der Fall, doch hat z. B. ein mir vorliegendes Original der Art ungefähr gleich geteilte Kapseln.

Die Verbreitung der Varietät geht nach den mir bekannten Exemplaren von der Magelhães-Straße (Sandy Point, Lechler n. 960) nach Feuerland, Staten Island (Spegazzini n. 12012, 12014) und Cap Horn, Hermite Island (J. D. Hooker), sowie Falkland-Inseln (D'Urville). Spegazzini gibt noch einen bedeutend weiter nördlich in Patagonien, Santa Cruz, gelegenen Standort an: in uliginosis subsalsis scopulosis inter S. Julian et Rio Deseado.

Hooker beschreibt l. c. zwei abweichende Varietäten, β. *abbreviata* und γ. *muscoides*, von denen besonders die letztere auffallend ist. Sie bildet sehr dichtgeschlossene Rasen mit fast gleichhoher Oberfläche, die aus vielen winzig kleinen Rosetten zusammengesetzt sind; die etwas dicklichen, oval oder eiförmig-lanzettlichen Blattspreiten sind nur 1,5—2 mm lang und verschmälern sich kaum nach der Basis zu. Alle drei Formen von *P. monanthos* sind aber durch Übergänge verbunden und auch die var. *muscoides* ist nur als eine extreme Standortsform anzusehen; sie kommt auf der Hermite-Insel in Spalten stark exponierter Felsen vor.

Zur dritten Varietät, var. *pauciflora* (Hook. ex Gay) Pilger (non *P. pauciflora* Lam., *P. pauciflora* Hook. ex Gay (15. p. 201, excl. Syn. *P. Gayana* Decne. ex Barn.), Spegazzini (16. p. 74 incl. var. *taraxacoides*, *P. barbata* Forst. α. *caespitosa* pp. und β. *elongata* Wedd. (5. p. 160), *P. barbata* Forst. nach Macloskie (14. p. 732. t. 25 A)), gehören kräftigere Pflanzen, deren Rhizom öfters gänzlich unverzweigt ist und nur eine Ro-

sette trägt, die dicklichen Blätter sind lanzettlich-spatelig, bis 7 cm lang, ganzrandig oder deutlich gezähnelt; die Ährenstiele sind straff und erreichen oder übertreffen die Blätter an Länge, der obere Teil der Kapsel ist immer beträchtlich länger als der untere stehenbleibende. Die Verbreitung der Varietät erstreckt sich längs der höheren Anden von Mendoza bei ungefähr 33° s. Br. bis zu den Anden von Valdivia bei 40° s. Br. und geht dann nach Osten auf die ebeneren Gebiete von S. Patagonien, Santa Cruz, über, wo sie von etwa 48—50° vorkommt. In der Ebene sind die Exemplare wenig oder gar nicht verzweigt und größer, besonders auffallend bei der f. *elongata*, deren schlaffere und schmälere Blätter bis 10 cm lang werden bei einer Breite von 3—5 mm (Patagonien, Rio Sta. Cruz (Spegazzini n. 5456)).

Eine Untervarietät kann noch weiterhin bei der var. *pauciflora* unterschieden werden. 1) subvar. *uncialis* (Decne.) Pilger (*P. barbata* var. *uncialis* (Decne.) Wedd. (5. p. 160); *P. uncialis* Decne. (1. p. 727; Barnéoud (13. p. 42) pp.). Kleine Pflanzen, die dichte Rasen bilden; die Blätter sind schwach gezähnt oder ganzrandig, unterseits mit kurzen weichen Haaren schwach bedeckt oder verkahlend. Die Untervarietät ist hochandin, verbreitet vom Valle Hermoso, Mendoza, nach dem mittleren Chile, Cordilleren von Linares. Weddell gibt an: Cordillère de Doña Ana et dans celle de Los Patos, h. 3600 m, où il forme des masses bien compactes à la proximité des ruissaux.

Die vierte Varietät von *P. barbata* ist endlich var. *caespitosa* (Phil.) Pilger (*P. caespitosa* Phil. (17), non *P. barbata* var. *caespitosa* Wedd. = *P. barbata* var. *pauciflora*). Diese Varietät bildet nach Philippi sehr dichte Polster, die 1—2 Fuß im Durchmesser erreichen und an *Azorella*-Polster erinnern. Die Blätter, die in dichten Rosetten stehen, sind schmal, linealisch, 7—11 mm lang und mit kurzen, weichen, anliegenden Haaren schwach bekleidet oder fast kahl. Die var. *caespitosa* findet sich in den Hochanden bei Santiago an der Grenze des ewigen Schnees.

Die Zusammengehörigkeit der von mir unter *Plantago barbata* zusammengefaßten Formen ist auch von anderen Autoren schon teilweise erkannt worden; so faßt Dusén (18. p. 126) die Art sehr weit, ohne sie überhaupt zu gliedern, desgl. A. Gray (19), der den älteren Namen *P. barbata* als »inapplicable« verwirft und *P. pauciflora* Lam. voranstellt. Neuerdings sind einige Arten aus dem südlichen Südamerika zu den bisher beschriebenen hinzugekommen:

P. coelorhiza Morris et Macloskie (14. p. 734, t. 25 f. C.), in Süd-Patagonien bei Rio Coy gesammelt. Eine kleine Pflanze mit längerem, dickem, hohlem Rhizom; die linealischen, 6—8 mm langen, starren Blätter gehen in eine Stachelspitze aus und tragen auch auf der Fläche anliegende weißliche Stachelhaare. Kein Exemplar gesehen.

P. pulvinata Speg. (16. p. 75); die Art ist habituell *P. monanthos*

var. *muscoides* sehr ähnlich; sie hat ein starkes Rhizom und eine starke Wurzel (»radix palaris lignosa (10—20 cm long. = 10—15 mm crass. apic.) ligno fusco, . . . apice abrupte subumbellatim 5—15 ramulosa«); die Blätter der dichten Rosetten sind fleischig, klein, oblanzeolat, 5—15 mm lang. *P. pulvinata* kommt an feuchten Felsen der zentralen Hochebene des argentinischen Südpatagoniens vor. Kein Exemplar gesehen.

P. oxyphylla Speg. (20. p. 565) und *P. tehuelcha* Speg. (20. p. 565), zwei Arten mit kleinen dichten Rosetten, die mit langen Rhizomen und Wurzeln in salzhaltigem Schlammboden eingesenkt sind; sie kommen nach Spegazzini bei Salinas am Rio Santa Cruz vor.

Endlich noch *P. sempervivoides* Dus. (21), eine Art, die am Rio Fósiles bei 850—1100 m vorkommt; sie hat ein längeres unverzweigtes oder später kurz verzweigtes Rhizom und außerordentlich dichte Rosetten kleiner und scharf gespitzter Blätter.

Von Südamerika geht die Sektion herüber nach Neu-Seeland, Tasmanien und Südaustralien. Am verbreitetsten ist *P. Brownii* Rap. (22) (*P. carnosa* R. Br. non Lam.); die Art kommt auf Tasmanien, Neu-Seeland und den Auckland-Inseln vor. J. D. Hooker (2. I. p. 65, t. 43 unter *P. carnosa*) beschreibt ausführlich die Form von den Auckland-Inseln, die dort reichlich an Felsen nahe der See, gewöhnlich unmittelbar über der Flutgrenze wächst. Die kleine Pflanze ist mit einer kurzen Spindelwurzel befestigt; zahlreiche Blätter bilden die niederliegende Rosette, sie sind fleischig, kahl, spatelig, ganzrandig bis eingeschnitten gezähnt. In Tasmanien findet sich die Art unter ähnlichen Bedingungen; in Neu-Seeland, wo sie auf der Nord- und Südinsel sowie auf Stewart-Island vorkommt, steigt sie von der See bis zu 5500 Fuß an (Cheeseman 23. p. 572). Die Bergpflanze von der Nord- und Südinsel unterscheidet sich etwas von der Strandpflanze, die fleischigere und stärker gezähnte Blätter hat. »It may be distinct from the North and South Island mountain plant, but both forms require a careful study in the field« (Cheeseman l. c.). Mit *P. Brownii* vereinigt Cheeseman *P. picta* Colenso (24).

Verwandt mit *P. Brownii* ist *P. lanigera* Hook. f. (25. p. 227), ausgezeichnet durch die wollige Behaarung der Blätter; die kleine Pflanze bewohnt die Berge der Südinsel bei 4000—6000 Fuß. Cheeseman (23. p. 572) beschreibt noch eine var. *Petriei*, die etwas größer als der Typus ist.

Mit *P. Brownii* vereinigt Bentham (26. p. 142) zu Unrecht die *P. stellaris* F. Muell (27. p. 23). Mit dieser Art erreicht die Sektion das Festland von Australien: sie kommt an der Grenze von Victoria und N.S.-Wales auf den Australian Alps vor; so lagen mir Exemplare vom Mt. Kosciusko vor (Tree line to 7000 ft. J. H. Maiden and W. Forsyth). Die dicklichen, lederigen, lanzettlichen bis fast eiförmigen bis über 4 cm langen Blätter bilden dichte niederliegende Rosetten; der Stamm ist dicklich, kurz und stirbt nach unten ab, so daß auch keine Hauptwurzel erhalten ist, dagegen

brechen lange und kräftige (10 cm lang und darüber) Adventivwurzeln aus dem Stamm hervor.

Endlich hat Hooker noch zwei Arten von Tasmanien beschrieben: *P. paradoxa* und *P. Gunnii*. *P. paradoxa* Hook. f. (28. VI (1847) p. 277) ist mit *P. Brownii* nahe verwandt oder wohl nur eine kleine Form der Art. *P. Gunni* (28. V (1846) p. 446 t. 13; Decne. 1. p. 177) ist eine außerordentlich kleinwüchsige Art, die auf den höchsten Stellen der westlichen Gebirge vorkommt. Sie sieht, nur wenige Zentimeter hoch, wie ein Moos aus, die dünnen mit den Blatt- und Scheidenresten bedeckten Äste schließen, reichlich verzweigt, dicht zusammen; die Blätter, die von eiförmig-ovaler bis lanzettlicher Form variieren, bleiben unter 1 cm Länge.

Aus der Sektion auszuschließen ist eine neuseeländische Art, die wegen des Habitus und der 1- bis 2-blütigen Ähren an unsere Sektion erinnert: *P. triandra* Berggr. (29; Cheeseman 23. p. 572). Sie bildet eine eigene Sektion, die durch die vielsamige Kapsel mit den kleinen rötlichen Samen (ich zählte bis 47—49 Samen in den Kapseln) und durch den kleinen Kelch ausgezeichnet ist; in den Blüten tritt häufig die Anomalie auf, daß ein Zipfel und ein Staubblatt nicht ausgebildet ist. Wahrscheinlich mit *P. triandra* verwandt ist die unvollkommen bekannte Art *P. uniflora* Hook., die nur einmal auf der Nordinsel von Neu-Seeland (Ruahine Range) gesammelt wurde (vgl. Cheeseman 23. p. 573).

B. Die Morphologie der Blüte.

Für die ganze Sektion ist es charakteristisch, daß die Ähren sehr wenigblütig sind, ja nicht selten ist die Ähre auf eine einzige Blüte reduziert. Die Blütenstände sind meist zahlreich in der Rosette, einzeln in den Blattachseln, am Grunde von der Wergwolle der Blattbasis umgeben; nur selten übertreffen ihre Stiele die Blätter an Länge, oft (*P. rigida*, *tubulosa*, *stellaris* usw.) sind sie nur wenige Millimeter lang und so die Blüten durchaus in der Blattrosette versteckt.

Zwei Typen der Blüten sind zunächst zu unterscheiden, nämlich die hermaphroditen und die eingeschlechtlichen (wie es scheint dann immer diözischen). Als Beispiel der ersteren Gruppe sei *P. barbata* var. *pauciflora* kurz beschrieben, von der mir auch frische kultivierte Exemplare vorlagen. Die ansteigenden, ziemlich straffen Ährenstiele erreichen ungefähr die Länge der Blätter; die Ähre ist 1- oder mehrblütig; die höchste Zahl der Blüten, die beobachtet wurde, ist 9; sie wird bei den anderen Arten nicht erreicht. Auch bei den 1-blütigen Ähren sind immer (auch oft bei anderen Arten) zwei Brakteen ausgebildet, die sich dann in gleicher Höhe gegenüberstehen; von einer Fortsetzung der Achse über die Blüte hinaus ist öfters nicht eine Andeutung zu erkennen. Die untere Braktee umfaßt die obere am Grunde; die Brakteen sind stark konkav, am Rücken dick und stumpf gekielt, an der Spitze etwas helmförmig eingebogen, von ziemlich weicher Konsistenz,

ausgebreitet breit-rundlich, noch etwas breiter als lang, 3 mm lang; der eigentliche Gefäßbündelstrang des Mittelnerven ist schmal, doch geht von ihm aus dickeres Gewebe langsam in den breiten Rand der Braktee über. Die Braktee ist kahl mit Ausnahme einiger kurzer Härchen an der Spitze.

Die Kelchblätter, die von der Braktee zum Teil umfaßt und zusammengehalten, sich stark decken, sind gleich oder fast gleich in Form und Größe, dicklich, elliptisch, wenig konkav, 3,5 mm lang, mit kräftigem Nerven, dessen Mittelstreifen besonders hervortritt; auch sie sind mit Ausnahme einiger Härchen an der Spitze kahl.

Die schmale Blütenröhre ist 3 mm lang, die Zipfel sind $1\frac{1}{2}$ mm lang, eiförmig, kaum spitzlich, an der Basis etwas zusammengezogen und mit einer Schwiele stark nach außen zurückgebogen; die Staubfäden werden nicht weit über dem Grunde der Röhre frei; ihre ganze Länge beträgt etwa 8 mm, so daß sie beträchtlich aus der Röhre herausragen; die Narbe ist lang, herausragend, mit dünnen und zarten, dicht gestellten Papillen bedeckt, der Griffel ist ganz kurz, schon dicht über dem Fruchtknoten setzen kurze Papillen ein, die allmählich länger werden; Narbe und Griffel sind zusammen 11—15 mm lang.

Die Blüten sind proterogynisch; in Blüten, die noch bei eingeschlossenen Staubblättern aufrechte Zipfel haben, sieht die Narbe schon 8 mm aus der Blüte hervor. An solcher Blüte sind die Filamente noch ganz am Grunde der Röhre befestigt, so daß hier zuletzt vor der Öffnung der Blüte eine Streckung stattfinden muß. Die Filamente sind gekniet eingebogen, die dicklichen, ovalen Antheren erreichen schon fast die Höhe der aufrechten Zipfel; auf leichten Druck öffnen sie sich schon intrors mit Längsspalten; entleerte herausragende Antheren sind elliptisch bis eiförmig-elliptisch, $2\frac{1}{2}$ mm lang, bei ihnen verlaufen die Längsrisse mehr am Rande.

Der Fruchtknoten ist 2-fächerig, im Fach sind 3—4 Samenanlagen vorhanden, die übereinander und nebeneinander an der Plazenta der Scheidewand stehen. Wenn sich die Kapsel entwickelt, so zerreißt die Blütenröhre und ihr oberer Teil fällt schließlich ab, so daß die Kapsel dann nackt ist. Sie ist breit eiförmig und öffnet sich durch einen Ringschnitt in ihrem unteren Teil; der untere stehenbleibende Teil ist weichhäutiger als der obere. Die Samen sind dunkel rotbraun bis fast schwarz, trocken, an der Oberfläche etwas runzelig, ziemlich stark zusammengedrückt, von großer Unregelmäßigkeit in der Gestalt, $1\frac{3}{4}$—2 mm lang; ihr Umriß ist drei- oder viereckig, die Vorderseite flach oder ein wenig konvex, der Nabel zentral gelegen oder exzentrisch.

Auffallend ist bei der var. *monanthos* und *eubarbata* die häufige starke Verlängerung des unteren Kapselteiles, der dann schmal tubaförmig gestaltet ist und den Kelch überragend 4 mm an Länge erreicht; doch ist dieses Merkmal nicht konstant und somit nicht von systematischem Wert. Bei den Varietäten von *P. barbata*, die im Blütenbau im allgemeinen mit der

oben geschilderten Form übereinstimmen, sind öfters die Ährenstiele sehr verkürzt, so bei var. *eubarbata*, bei der f. *muscoides* von var. *monanthos*, so daß sie öfters mit der Ähre kürzer als die Blätter bleiben.

Die größere Zahl der Samenanlagen im Fruchtknoten ist ein gutes Merkmal für die Sektion; doch ist die Anzahl oft schwer festzustellen und die Zahl der Samen entspricht nicht der der Samenanlagen, da einige von ihnen sich oft nicht weiter entwickeln. Die häufigere Zahl ist 6—8 (z. B. *P. Purpusi*, *P. Brownii*, *P. tubulosa*); für *P. lanigera* gibt Cheeseman an (23. p. 572): capsule 2-celled. Seeds 6 or 7 in each cell; bei den ♀ Exemplaren von *P. rigida* fand ich 4 Samenanlagen, die sich aber öfters nicht alle zu Samen entwickelten, selbst einsamige Kapseln kamen vor, die Samen sitzen nur im unteren Teil der Kapsel, im oberen ist die Scheidewand sehr stark verdickt und füllt hier die Höhlung der Kapsel ganz aus; ebenso sind nach Spegazzini *P. oxyphylla* und *P. tehuelcha* 4-samig oder zeigen Reduktion einzelner Samen; in der Beschreibung von *P. coelorrhiza* (14) wird angegeben: semina pauca, forsitan saepius bina; *P. Gunnii* hat nach Decaisne (1. p. 728) 2 Samen, doch bemerkt Bentham (26. p. 142): ovary 2-celled with 2 superposed pairs of ovules in each cell, but usually only one appears to ripen.

Mit dem oben beschriebenen Blütentypus stimmen die meisten Arten der Sektion im großen und ganzen überein mit mannigfacher Variation der Länge der Ährenstiele und Form der Brakteen und Kelchblätter; wesentlicher verschieden sind aber die eingeschlechtlichen Arten *P. rigida* und *P. tubulosa*. Merkwürdigerweise bemerken weder Kunth noch Weddell in ihren Beschreibungen etwas über die Eingeschlechtlichkeit der Arten.

In den dichten Rosetten dieser Arten sind die reduzierten, ganz kurz gestielten axillären Blütenähren zwischen den Blättern versteckt, doch sieht man die Staubblätter oder die Narben der zahlreichen Blüten lang herausragen, und zwar sind die Blüten einer Rosette entweder nur weiblich oder nur männlich.

Die männlichen Ähren (nach Exemplaren von Weberbauer und Lehmann) besitzen einen kurzen, oft nur 1—2 mm langen Stiel und sind einblütig; an der Spitze des Stieles steht eine einzelne Braktee, die den Kelch scheidig umfaßt, indem sich die Ränder der Braktee am Grunde noch gegenseitig umgreifen; erst in seinem oberen Teil tritt der Kelch auf der einen Seite hervor; am Grunde der Braktee stehen innen reichlich lange, zarte braunrote Haare, die fast ihre Länge ($5^1/_2$—7 mm) erreichen; ausgebreitet ist die Braktee aus breitem Grunde ungefähr halbkreisförmig oder noch etwas breiter als lang, nach oben zu plötzlich in eine kurze oder längere, etwas eingebogene Spitze verschmälert; ihre Konsistenz ist zarthäutig, der Mittelnerv ist wenig deutlich, mehrere einzelne Gefäßbündel sind zu unterscheiden.

Die Kelchblätter sind schmal, lanzettlich oval, nach oben zu langsam

verschmälert, dünnhäutig, kahl, mit dünnem, ziemlich breitem Mittelnerven, 6—7 1/2 mm lang, sie decken sich mit ihren Rändern innerhalb der Braktee stark.

Die sehr schmale Blütenröhre ist 6—8 mm lang, ihre eiförmigen Zipfel 2—3 mm. Die kräftigen, verhältnismäßig breiten Filamente werden am unteren Drittel der Röhre frei und ragen noch 1 cm aus der Röhre heraus, die an ihrer Spitze leicht beweglichen Antheren sind schmal oval. Der Fruchtknoten ist rudimentär, Griffel und Narbe bleiben ganz in der Röhre eingeschlossen und sind nur 2 mm lang, die Narbe ist ganz kurz und schwach papillös.

Bei den weiblichen Blüten ist die Korollenröhre durchschnittlich etwas kürzer; es sind vier Staminodien vorhanden, die im unteren Teile der Röhre angeheftet, ganz kurze Filamente haben; die pollenlosen linealischen Antheren sind 2 mm lang; der Griffel ist ganz kurz, die Narbe dagegen außerordentlich verlängert; sie ragt, mit lockeren Papillen besetzt, bis über 2 cm (bis 23 mm beobachtet) aus der Röhre heraus.

Kann so durch die lang herausragenden Antheren und Griffel leicht eine Bestäubung erfolgen, so ist auch durch eine eigentümliche Einrichtung dafür gesorgt, daß die Kapseln nicht gänzlich in den Rosetten stecken bleiben; sie werden nämlich durch ein dickliches, säulenartiges Karpophor in die Höhe gehoben, das sich erst nach der Befruchtung bildet; es hebt nur die Kapsel empor, läßt also Braktee und Kelch an der Basis stehen. Das Karpophor kann bis 2 cm lang werden, bleibt aber oft viel kürzer. Die Kapsel an seiner Spitze ist konisch-eiförmig, 3 mm lang und öffnet sich ganz nahe der Basis durch einen Ringsschnitt.

Die Entwicklung eines Karpophors findet noch statt bei *P. tubulosa* und *P. Purpusi*, dann bei der oben erwähnten *P. triandra*, wo seine Ausbildung eine sehr wechselnde ist.

Die zweite eingeschlechtliche Art der Sektion ist *P. tubulosa* Decne., deren Unterschiede von *P. rigida* in Hinsicht auf das Wachstum oben berührt wurden. Die männlichen Ähren stehen zahlreich in der kleinen Rosette an kurzen, nach oben zu lang behaarten Stielen und sind 2- bis 3-blütig. Bei der 2-blütigen Ähre umfaßt die untere Braktee breit die Basis der ganzen Ähre, es folgt ein kurzes Achsenglied mit der zweiten Blüte (Stiel der 2. Blüte nach den Diagnosen!), um die die obere Braktee herumgeschlagen ist; meist ist dann die Ährenachse über die zweite Blüte noch fortgesetzt mit einer rudimentären Braktee ohne Blüte. Bei einer 3-blütigen Ähre stehen sich die beiden unteren Blüten ohne Höhenunterschied gegenüber, die untere Braktee umfaßt die andere mit; die dritte Blüte ist durch ein kurzes Achsenglied getrennt und von ihrer Braktee umgeben; oft ist dann noch ein kurzer Achsenfortsatz mit dem Rudiment einer vierten Blüte vorhanden.

Auffallend ist bei *P. tubulosa*, daß die Kelchblätter bis zu 1/3 ihrer

Länge von der Basis ab verwachsen sind, die freien Zipfel sind lanzettlich, lang verschmälert; der Kelch ist 7—10 mm lang. Die Blütenröhre ist sehr schmal, 11—20 mm lang, die Filamente ragen noch 1—2 cm aus der Röhre hervor; die schmalen beweglichen Antheren sind 4 mm lang. Der rudimentäre Griffel und Fruchtknoten ist eingeschlossen. Jüngere weibliche Exemplare lagen mir nicht vor, nur Fruchtexemplare mit entwickeltem Karpophor.

Literatur:

1. Decaisne, Plantaginaceae in DC. Prodr. XIII. 1. (1852.)
2. J. D. Hooker, Flora Antarctica I (1847)
3. Zoë V (1906) 238; Fedde Repert. III (1906) 378.
4. Kunth in Humb. et Bonpl. Nov. Gen. II (1817) t. 126 f. 2.
5. Weddell, Chloris andina II (1857).
6. Engl. Bot. Jahrb. XXXVII (1905) 646.
7. Weberbauer, Die Pflanzenwelt der peruanischen Anden, in Engler und Drude, die Vegetation der Erde XII (1911).
8. R. E. Fries, Zur Kenntn. d. alp. Fl. im nördl. Argent., in Nov. Act. Reg. Soc Scient. Upsal. Ser. IV. I. n. 1 (1905).
9. Walpers, in Nov. Act. Acad. Caes. Leop. Carol. Nat. Cur. XIX (1843) Suppl. 402.
10. Forster, in Comment. Soc. Reg. Sc. Gotting. IX (1789) 25 t. 4.
11. D'Urville, in Mém. Soc. Linn. Paris IV. 606.
12. Lamarck, Ill. I (1791) 342.
13. Barnéoud, Monogr. Plantag. (1845).
14. Macloskie, Rep. Princ. Univ. Exped. to Patagonia 1896—1899, Vol. VIII, Part V (1905).
15. Gay, Fl. Chil. V (1849?).
16. Spegazzini, Nov. Add. Fl. Patag. II (Anal. Soc. Cient. Argent.) (1902).
17. Philippi, in Linnaea XXIX (1838) 37.
18. Dusén, Die Gefäßpfl. der Magellansländer (1900). (S.A. Wissensch. Erg. Schwed. Exp. nach den Magellansländern unter Leitung von O. Nordenskjöld).
19. Asa Gray, in Proc. Am. Acad. Arts and Sc. VI (1862) 53.
20. C. Spegazzini, Plantae Patagoniae australis; in Rev. Fac. Agron. La Plata (1897).
21. P. Dusén, Neue und seltene Gefäßpflanzen aus Ost- und Südpatagonien, in Arkiv för Botanik VII (1908), n. 2 p. 37 t. 4 f. 4—6, t. 8 f. 24—27.
22. Rapin, in Mém. Soc. Linn. Paris VI (1827) 485.
23. T. F. Cheeseman, Manual of the New Zealand Flora (1906).
24. Colenso, in Trans. New Zeal. Inst. XXII (1890) 481.
25. J. D. Hooker, Handbook of the New Zealand Flora (1867).
26. G. Bentham, Fl. Austral. V (1870).
27. F. Mueller, Fragm. Phytogr. Austral. II (1860—61).
28. Lond. Journ. of Bot.
29. Berggren, in Minneskr. Fisiogr. Selbsk. Lund (1877) 16. t. 4. f. 12—33.

Die Vegetationsgliederung des nördlichen Peru um 5° südl. Br.

(Departamento Piura und Provincia Jaën des Departamento Cajamarca.)

Von

A. Weberbauer.

Im Küstenland und an den Westhängen der Anden den Übergang des peruanischen Vegetationstypus in den ecuadorianischen zu untersuchen und ferner im Marañontal die Xerophytenvegetation zu studieren an einer Stelle, die nicht weit entfernt ist von jener Gegend, wo der Fluß in die Hylaea eintritt — das waren die beiden Hauptzwecke der Reise, über welche diese Abhandlung berichtet.

Reisebeschreibung, nebst Angaben über die wichtigsten Kulturpflanzen.

Am 15. März 1912 landete ich im Hafen Payta und fuhr bald darauf mit der Eisenbahn nach Piura. Am unteren Teil des Rio de la Chira, den die Bahn berührt, sowie bei Piura wird Baumwolle von vorzüglicher Qualität gebaut. Häufig sieht man hier den Tamarindenbaum und die Cocospalme angepflanzt, die im mittleren und südlichen Küstenlande Perus nicht gedeihen. Um von Piura nach der Gebirgsstadt Huancabamba zu gelangen, durchreitet man zunächst eine weite, wasserlose, sandige, durch Dünenbildung leicht gewellte Ebene, die, abgesehen von einer Rasthütte, dem »tambo de la cruz de caña«, völlig unbewohnt ist. Am Nachmittag des 21. März begab ch mich nach dieser Rasthütte und am folgenden Tage nach der Hacienda Ñomala, die an dem schlammigen Rio de Piura liegt und vor allem zur Viehzucht bestimmt ist. Die Hülsen des Algarrobo-Baumes (*Prosopis juliflora*) bilden die hauptsächliche Nahrung der Pferde, Maultiere, Esel, Rinder, Schafe, Ziegen und Schweine, die alle vortrefflich dabei gedeihen. Zwischen der Hacienda Ñomala und der Ortschaft Chulucanas mußte der Piura-Fluß überschritten werden. Reiter und Gepäck gelangten in Canoas, die Tiere schwimmend an das jenseitige Ufer. Dieser im Hochsommer so stattliche Fluß trocknet später aus, von seiner Mündung bis zum Fuß der Anden. Ich ritt dann, im Schatten prächtiger

Algarrabo-Haine dem Piura-Flusse aufwärts folgend, durch die Ortschaften Chulucanas, Morropon und Salitral, in denen Viehzucht und Reiskultur die wichtigsten Erwerbszweige darstellen, sah bei der Hacienda Chanro um 300 m die letzten Reisfelder und erreichte (29. März) die Hacienda San Antonio, die etwas abseits vom Hauptwege bei etwa 1100 m auf einem Berggipfel liegt. Hier nötigten anhaltende Regengüsse zu dreitägigem Aufenthalt. Von dem Weiler Palambla (etwa 1200 m) an wurde wiederum der Hauptweg verfolgt. Um San Antonio und Palambla wird neben Zuckerrohr und Mais viel Kaffee gepflanzt. Daß im äußersten Norden Perus die Kaffeekultur, die sonst nur an der Ostseite der peruanischen Anden sich hat entwickeln können, auf die Westhänge des Gebirges übergreift, ist eine für die landwirtschaftliche Geographie wichtige Tatsache. Bei Palambla begann der Weg stark zu steigen. Die Regenfälle hielten an, und erst nachdem um 3200—3300 m der höchste Punkt des Weges zwischen Piura und Huancabamba gewonnen war, wurde die Witterung günstiger. Nach steilem Abstieg erfolgte am 3. April die Ankunft in Huancabamba (1953 m). Im Huancabamba-Tale gedeihen Bananen und Zuckerrohr bis zur Meereshöhe von 2100 m, *Anona Cherimolia* bis 2400 m; die Maiskultur erreicht ihre obere Grenze bei 2600 bis 2700 m, die Weizenkultur bei 2700 bis 2800 m; zwischen 2900 und 3200 m endet der Ackerbau: *Vicia Faba*, Oca und Kartoffel sind die letzten Kulturpflanzen. Ein viertägiger Ausflug führte über die östliche von den beiden Ketten, die den Fluß Huancabamba einschließen, in das Tal eines Quellflusses des Rio Tabaconas und erforderte einen Aufstieg bis zu etwa 3550 m.

Am 18. April begann die Reise nach der Provinz Jaën und dem Marañon. Der Weg folgte dem Huancabamba südwärts, stieg bei dem Weiler Shumaya durch ein linkes Seitental zu einer Meereshöhe von 2600—2700 m und senkte sich dann in das Tal des Flusses Tabaconas. Der Kaffeebaum und das Zuckerrohr gedeihen hier vortrefflich. Eine weit wichtigere Kulturpflanze aber ist für diese Gegend der Tabak. Der größte Teil des in Peru verbrauchten Tabaks wird im Tabaconastale sowie am mittleren Chinchipe, im San Ignacio und Chirinos, gewonnen. Der Cocastrauch wächst angeblich wild in diesen Tälern, wird aber wenig beachtet und nicht angebaut. Ein zur Teebereitung vielbenutztes Reizmittel ist die Guayusa. Leider war es mir nicht möglich, diesen Strauch, der offenbar zur einheimischen Flora gehört, und den man in der Nähe der Häuser schont oder pflanzt, botanisch zu bestimmen, da ich weder Blüten noch Früchte fand. Vielleicht ist er eine *Ilex* oder *Villaresia*[1]). Das Reisen in den Tälern des Tabaconas und Chinchipe erschweren in hohem Grade die heftigen Regengüsse, die hier während des ganzen Jahres fallen. Stundenlang müssen die Reit- und

---

1) Vgl. die Angaben von R. Spruce, der die Pflanze ebenfalls nur steril antraf, in »Notes of a botanist on the Amazon and Andes« (London 1908. Bd. II. p. 453).

Lasttiere, bis über die Knie versinkend, in dem aufgeweichten Lehm waten. Dazu kommt noch die Zerstörung der Wege durch die schwerfälligen Ochsen, die den in Ballen zusammengepreßten und in Häute eingenähten Tabak nach Huancabamba tragen. Ich folgte dem Flusse Tabaconas bis zu einer Meereshöhe von 900 m, gelangte dann, südöstliche Richtung einschlagend, über Berggipfel von 1500—1600 m in den flachen, ungeheuer breiten Talboden des Marañon und betrat daselbst am 25. April das armselige Dörfchen Jaën (etwa 800 m). Die von Humboldt besuchte Ortschaft Jaën befand sich an ganz anderer Stelle, auf der linken Seite des Chinchipe, unweit seiner Mündung in den Marañon. Heute liegen die Trümmer des alten Jaën schwer zugänglich im Buschwerk verborgen; nur wenige wissen den Weg zu dieser sagenumwobenen Stätte zu finden. Von Jaën aus begab ich mich nach Bellavista am Marañon. Zwei Tage wurden dann zu einem Ausflug nach der Mündung des Chinchipe verwendet. Ich übernachtete dort in einer einsamen Hütte, dicht bei den nahezu verschwundenen Ruinen des Dorfes Tomependa, woselbst im Jahre 1802 Humboldt Pflanzen sammelte und geographische Messungen ausführte. Neben etwas Viehzucht bildet Kakaokultur die Hauptbeschäftigung der Einwohner von Jaën und Bellavista. Gegenüber der in manchen Büchern[1]) vertretenen Ansicht, daß der Kakaobaum eines gleichzeitig heißen und feuchten Klimas bedürfe, möchte ich bei dieser Gelegenheit darauf hinweisen, daß ich auf meinen peruanischen Reisen die Kakaokultur hauptsächlich in trocken-heißen Tälern, z. B. am Marañon und Urubamba, angetroffen habe, in Gebieten mit kurzen, aber regelmäßigen Regenfällen und langer Dürre. Der Boden allerdings muß andauernd feucht bleiben. Daher werden die Kakaopflanzungen in der Nähe der Flüsse angelegt und überdies oft durch Gräben bewässert. Auch bei Bellavista und Jaën erhalten die Kakaobäume künstliche Bewässerung; gewaltig und beständig ist hier der Wasserreichtum der Ströme, und man wundert sich über die außerordentlich spärliche Besiedlung dieser fruchtbaren Ländereien. Ohne Jaën nochmals zu berühren, aber im übrigen den vorher begangenen Weg benutzend, kehrte ich zurück nach Huancabamba, woselbst ich am 8. Mai ankam.

Am 12. Mai wurde die Reise in der Richtung nach Ayavaca fortgesetzt. Der Pfad führte, eine Höhe von 3200—3300 m erreichend, über Gebirge, die eine Wasserscheide zwischen den Flüssen Huancabamba und Quirós bilden (Humboldts »Páramo de Guamani« und »Páramo de Chulucanas«), dann steil hinab in das an Zuckerrohrfeldern reiche Quirós-Tal, hierauf eine Zeitlang in diesem abwärts zwischen 1600 und 1200 m und an der Furt von Santa Rosa nach einem rechten Seitental, wo bei 1400—1500 m die Zuckerrohr-Hacienda Olleros liegt. Von Olleros stieg ich (16. Mai) an steilen Hängen, deren Lehmboden bei Regenwetter sehr glatt und hierdurch dem

1) Z. B. Semler, Tropische Agricultur, Bd. I. p. 366.

Reiter gefährlich wird, hinauf zu dem nebelreichen Ayavaca (2721 m). Zwei Tage später wurde die Strecke zwischen Ayavaca und der Brücke zurückgelegt, die bei 860 m (nach meiner Messung; 720 m nach Raimondis Karte) über den Quirós führt. Durch ein linkes Seitental gelangte ich zur Hacienda Lagunas und über dieser auf ein welliges Hochland, wo der Weg mehrere Stunden hindurch in Höhen von 2900—3400 m blieb, bis plötzlich an den Westhängen der Anden der steile Abstieg nach der Ortschaft Frias begann. Um Frias (etwa 1700 m) wird hauptsächlich Mais, daneben auch Zuckerrohr gepflanzt. Über Chulucanas und die Hacienda Ñomala erreichte ich (23. Mai) wiederum Piura. Am 31. Mai begann die Seefahrt von Payta nach Callao.

Orographische und hydrographische Notizen.

Das Küstenland ist zwischen 5° und 6° S eine ungeheure, sandige Ebene. Sonst findet man in Peru wohl nur noch um Ica eine Küstenebene von derartiger Breite. Bei Payta, dicht am Meere und weit entfernt von der Andenkette, erhebt sich über das Flachland die felsige, aus Schiefergestein aufgebaute Berggruppe der Silla, und auch weiter im Süden, beim Cap Punta de aguja, stehen isolierte Berge in der Nähe des Strandes.

Die Westcordillere zeigt an ihren Westhängen in der oberen Hälfte einen sehr steilen, in der unteren einen sanften Abfall. Wir vermissen tiefe steilwandige Erosionstäler, wie sie der Huancabamba und Quirós ausgefurcht haben, und wie sie im zentralen und südlichen Peru auch an der pazifischen Abdachung auftreten. Vielmehr hat die untere Hälfte der Westflanke weite, beckenartige Talbildungen, z. B. um 5° 20′ S bei Palambla (etwa 1200 m) und um 5° S bei Frias (etwa 1700 m). Vor der eigentlichen Westcordillere streichen niedrige Bergketten, die auf Raimondis Karte nicht eingetragen sind, zwischen 5° 10′ und 5° 30′ S längs der linken Seite des Rio de Piura. An Stelle der vulkanischen Gesteine, aus denen im zentralen und südlichen Peru fast der ganze westliche Teil der Anden sich aufbaut, sah ich unterhalb Palambla Schiefer. Aus dem gleichen Gestein bestehen vielleicht die spitzen, scharfzackigen Berggipfel, die man in dieser Gegend so häufig antrifft. Der Rio Huancabamba zerlegt die Westcordillere in zwei Abschnitte, einen westlichen und einen östlichen. Diese Teilung beginnt etwas oberhalb der Stadt Huancabamba und reicht südwärts ungefähr bis zu der Stelle, wo der Fluß sich mit dem Rio Chotano zum Chamaya vereinigt. Ich gewann den Eindruck, daß ursprünglich nur ein weites, beckenförmiges Tal vorhanden gewesen wäre, und dann auf dessen Boden der Huancabamba einen Schnitt gezogen hätte; diese Erosionsfurche hat bei der Stadt Huancabamba noch ziemlich niedrige Wände; aber eine halbe Tagereise weiter südlich rauscht der Fluß schon in einer tiefen, engen, schwer zugänglichen Schlucht. Im Quellgebiet des Huancabamba zweigen sich von der Hauptkette der Anden mehrere Gebirgszüge ab, die nach

Westnordwesten hin verlaufen und durch tiefe, steilwandige Täler getrennt werden. Hier eilen die Flüsse Macará (auch Espindula genannt) und Quirós zum Rio de la Chira. Im Norden des Rio de la Chira streicht, von den Anden sich abzweigend, der Zug der Amotape-Berge südwestwärts bis an das Meer. Bekannt ist die relativ geringe Höhe der Westcordillere, deren westlicher Abschnitt zwischen 5° 30′ und 5° 40′ S nur 2200 m erreicht. Bezüglich des von mir bereisten Gebietes verweise ich auf die in meiner Reisebeschreibung erwähnten Höhenmessungen und hebe nur hervor, daß ich beim Überschreiten der Kette nirgends höher als bis 3550 m zu steigen brauchte. Wenn man von dem Gebirgszug, der die Täler der Flüsse Huancabamba und Tabaconas trennt, zum letzteren hinabsteigt, so gelangt man in ein weit nach Osten reichendes Gewirr von Bergen und Tälern. In diesem überaus regenreichen, durch die Erosionswirkungen zerstückelten Teil der Westcordillere die orographische Gliederung klar zu erkennen, ist mir nicht gelungen. Es schienen mehrere der Hauptkette parallel streichende Ketten vorhanden zu sein. Die Höhe des Gebirges wird nach Osten hin geringer.

Zwischen 5° 30′ und 5° 40′ S verlieren sich die letzten Ausläufer der Westcordillere in einem breiten, ebenen bis hügeligen Flachland, das vom Marañon und unteren Utcubamba durchzogen wird und eine deutliche Trennung zwischen der Westcordillere und der Zentralcordillere herstellt. Unmittelbar nach der Aufnahme des Chinchipe durchbricht der Marañon die Zentralcordillere, und diese verschmilzt auf der linken Seite des Marañon mit der Westcordillere. Die Durchbruchsstelle heißt Pongo de Rentema. Bei Jaën bieten die mit der Westcordillere zusammenhängenden Berge in einer Meereshöhe von 1600—1700 m einen schönen und lehrreichen Ausblick auf das Tal des Marañon. Im Nordosten zeigt sich als scharfer Einschnitt der Pongo de Rentema. Davor liegt das Flachland, das sich um Bellavista ausbreitet; in ihm erblicken wir den Marañon, jenseits desselben als dunklen Streifen die Ufervegetation des Utcubamba und dahinter die Zentralcordillere, die hier sicher weit über 2000 m hoch ist. Im Südsüdosten läßt sich die Stelle erkennen, wo das Tal des Chamaya mit dem Tal des Marañon zusammentrifft; die Vereinigung der beiden Flüsse allerdings entzieht sich dem Auge. Jenseits der Mündung des Chamaya treten die Vorberge der Zentral- und der Westcordillere dicht an den Marañon heran; ihre Höhe ist gering, und ihre Hänge neigen sich sehr sanft zum Flusse hinab. Weiter im Südsüdosten sieht man dann auch die höheren Berge der beiden Cordilleren einander näher rücken und das Tal des Marañon sehr eng werden.

Die Verteilung der Niederschläge.

An einigen wenigen Stellen der Küste, wo Berge oder Hügel in unmittelbarer Nähe des Meeres sich erheben, bilden sich im Winter und Frühjahr Nebel. Unter ihrem Einfluß entsteht eine Vegetation, die vielleicht den

Lomas des zentralen und südlichen Peru eng verwandt ist. Ein Gutsbesitzer aus Sechura erzählte mir, daß südlich von diesem Hafen, am Cap Punta de Aguja (5° 50′—6° S), während der Monate Oktober und November sich der Nebel in feinen Tröpfchen (»garua«) niederschlägt, und der Boden sich mit Kräuterfluren bedeckt, auf denen man Vieh weiden läßt. Seltener dürfte diese Erscheinung bei Payta, auf der Berggruppe der Silla, sein. Man berichtete mir in Payta, daß die Silla alle 5 oder 6 Jahre, wenn »große Kälte« herrscht und dort dichte Nebel lagern, grün wird. Die Nebel bleiben aber auf jene Höhen beschränkt, und solche Tage, an denen man die Sonne nicht sieht, sind in Payta sehr selten. Was ich in meiner »Pflanzenwelt der peruanischen Anden« über die Verbreitung der Lomavegetation an der peruanischen Küste angegeben habe, läßt sich nach vorstehenden Ausführungen nicht mehr vollständig aufrecht erhalten. Aber Winternebel und Lomas sind im Departamento Piura und im nördlichen Küstenlande überhaupt so unregelmäßige und auf so wenige Stellen beschränkte Erscheinungen, daß die von mir vorgeschlagene Einteilung in einen südlichen, durch die Lomavegetation ausgezeichneten und einen nördlichen Küstenabschnitt ihre Berechtigung nicht einbüßt. — Abgesehen von jenen vereinzelten Ausnahmen erweist sich die breite Küstenebene, die zwischen dem pazifischen Ozean und dem Westfuß der Anden liegt, als ein Gebiet von Sommerregen, die in der Nähe des Meeres spärlich sind und jahrelang völlig ausbleiben, je weiter nach Osten aber desto reichlicher und regelmäßiger fallen. Nach den an Ort und Stelle eingezogenen Erkundigungen glaube ich behaupten zu dürfen, daß in den meisten Jahren vom Gebirge her bis zu 20 km östlich von Piura Regen auftreten und zwischen den zerstreuten Holzgewächsen, deren Wurzeln das Grundwasser erreichen, eine Kräutervegetation ins Leben rufen. Die Ebene hat dort eine Meereshöhe von etwa 250 m. Im März 1912 sah ich, aus Piura kommend, schon 10 km östlich von dieser Stadt vereinzelte Kräuter der Regenflora. Sehr selten sind solche Jahre, in denen die Wüste bis nach Payta hin sich mit grünen Fluren bedeckt (z. B. 1884, 1891) und die Bewohner von Piura, Payta und andern Ortschaften auf dem für gewöhnlich unbenutzbaren Erdreich Baumwolle, Mais, Bohnen, Melonen, Wassermelonen, Kürbisse usw. säen. Andrerseits aber kommt es in manchen Jahren vor, daß die Regen auf dem *ganzen* Küstenland, bis an den Fuß des Gebirges, ausbleiben. Vom 15.—20. März 1912 herrschte in Piura vormittags ruhiges, sonniges Wetter, nachmittags vollkommene Bewölkung und starker Wind; während des Tages und während der Nacht war die Lufttemperatur sehr hoch. Vom 24.—29. Mai sah ich in Piura den Himmel nur am frühen Morgen bewölkt, sonst frei; die Tage waren mäßig warm, die Nächte kühl.

Auf den *Westhängen der Anden* emporsteigend, kommen wir zunächst durch eine Region der Sommerregen, in der die Länge der Regenzeit nach oben hin zunimmt. Dann folgt eine Region, die sich durch

häufige Nebelbildung auszeichnet; natürlich erscheinen die Nebel hauptsächlich während des Sommers, sie sind aber wahrscheinlich auch im Winter nicht selten. In der Nebelregion befinden sich auch die Gipfel der Cordillere. Die Grenze zwischen Regen- und Nebelregion läßt sich ohne längere Beobachtungen nicht bestimmen.

Eine ähnliche Niederschlagsverteilung wie die Westhänge der Anden zeigen die tief eingeschnittenen Flußtäler des Huancabamba, des Quirós und wohl auch des Macará. Doch sind diese, abgesehen von den höheren Lagen, trockener als die Westhänge; die Nebel scheinen weniger weit hinabzureichen als an der pazifischen Abdachung des Gebirges.

Auch die östliche Seite der Westcordillere, die ich im Gebiet des Flusses Tabaconas kennen lernte, wird in ihrem oberen Teil von Nebeln befeuchtet. Wahrscheinlich ist die Nebelbildung hier noch reichlicher und noch weniger auf den Sommer beschränkt als an der Westflanke. Weiter unten, am mittleren Tabaconas, liegt eine Region, die während des ganzen Jahres starke Regengüsse empfängt; eine Unterscheidung von Regenzeit und Trockenzeit läßt sich hier nicht durchführen.

Das Tal des Marañon endlich, das den Raum zwischen Westcordillere und Zentralcordillere einnimmt, hat auf seiner breiten Sohle regelmäßige, aber auf eine kurze Periode beschränkte Sommerregen.

Die natürliche Pflanzendecke.

1. Küstenland und Westhänge der Anden.

Wir unterscheiden drei Regionen: die Region der Algarrobo-Haine, zerstreuten Grundwasserhölzer und kurzlebigen Kräuterbestände, die Region der regengrünen Gehölze und die Region der immergrünen Gehölze.

I. Die Region der Algarrobo-Haine, zerstreuten Grundwasserhölzer und kurzlebigen Kräuterbestände.

Dieser Abschnitt umfaßt das Küstenland vom Meeresstrande bis zum Fuß der Anden und reicht bis zu einer Meereshöhe von 250 m.

a. Die Vegetation der Flußufer.

Die Flußufer besetzt die Formation des Algarrobo-Haines. Die Charakterpflanze ist der Algarrobo, *Prosopis juliflora* (Legum.), ein knorriger Baum, nützlich durch seine Hülsen, die dem Vieh zur Nahrung dienen, durch sein hartes Holz, das zu Zäunen, Häuserbauten, als Brennmaterial usw. Verwendung findet, und durch seinen Schatten. Er blüht im August und September und bringt von November bis Januar seine Früchte zur Reife. Stets ist seine Krone belaubt, im Sommer allerdings dichter als im Winter. Sehr zerstreut wachsen zwischen den Algarrobos einige andere Bäume, wie *Salix Humboldtiana*, die in unmittelbarer Nähe der Flüsse

bleibt, eine *Caesalpinia* (Legum.; n. 5972[1]), von den Einwohnern charán genannt und durch ihren eigentümlich gefleckten Stamm auffallend, dessen graubraune äußere Rinde sich in Fetzen loslöst und so die gelblich-weiße innere Rinde freilegt, eine *Celtis* (Ulmac.; n. 5970), dem Volke als »palo blanco« bekannt, ein *Zizyphus* (Rhamnac.; n. 5962), *Muntingia Calabura* (Elaeocarp.). Dicht an den Flußbetten begegnet uns hin und wieder das Rohrgras *Gynerium sagittatum* und die strauchige *Tessaria integrifolia* (Compos.). Als Schattenstrauch, bald ohne Stütze wachsend, bald spreizklimmend, tritt *Vallesia dichotoma* (Apocyn.; n. 5947), der »cuncun«, sehr häufig auf und bildet stellenweise geradezu Unterholz-Bestände. Zu den Sträuchern des Algarrobo-Haines gehören auch *Capparis scabrida*, *Capparis crotonoides*, *Cordia rotundifolia* (Borrag.) und der spreizklimmende *Cryptocarpus pyriformis* (Nyctag.). Die spärlichen Regen des Sommers reichen aus, um den Boden unter einer üppig wuchernden Decke von Halbsträuchern und Kräutern völlig zu verbergen. Diese Pflanzen sind meist weit verbreitete Arten, die anderwärts auch Ruderalplätze besiedeln. Zu den Halbsträuchern gehören *Alternanthera* sp. (Amarant.; n. 5930) und *Abutilon* sp. (Malvac.; n. 5967). Unter den Kräutern, die wohl fast alle einjährig sind, bemerken wir *Amarantus*-Arten, *Heliotropium synzystachum* od. verw., *Nicandra physaloides* (Solan.), *Datura* (Solan.) —, *Physalis* (Solan.; n. 5940 und 5941) —, *Solanum*-Arten, *Sicyos* sp. (Cucurb.; n. 5971), *Schizoptera trichotoma* (Compos.; n. 5969). Die Gräser fehlen oder kommen nur sehr zerstreut vor. Im März sah ich diese Schattenflora von Halbsträuchern und Kräutern in schönster Entwicklung und vollster Lebenskraft, im Mai war sie fast gänzlich verschwunden und der Boden des Algarrobo-Haines kahl und staubig. Beachtenswert ist das Fehlen von *Schinus Molle* (Anacard.) und *Caesalpinia tinctoria* in der Vegetation der Flußufer.

b. Die Vegetation außerhalb der Flußufer.

Südlich und südöstlich von Sechura soll die Küstenebene eine vollständige Wüste sein, der selbst die genügsamen, zähen Holzgewächse fehlen, die wir auf den dürren Sandfeldern bei Payta finden. Zweifellos erklärt sich jene Vegetationslosigkeit dadurch, daß außer dem Regen auch das Grundwasser fehlt; liegt doch dort ein flußloses Gebiet von ungeheurer Ausdehnung. Auf der sandigen Ebene bei Payta wachsen weit zerstreut *Prosopis juliflora*, *Capparis scabrida* (einheim. Name: sapote), *Capparis avicennifolia* (einheim. Name: bichayo) und eine dornige *Acacia* (Legum.; einheim. Name: faique) aus der Verwandtschaft von *A. macracantha*. Diese Pflanzen haben strauchigen Wuchs mit Ausnahme einiger baumförmigen Individuen von *Prosopis juliflora*. Sie bleiben alle viel kleiner und dürf-

---

1) Die bei den Pflanzennamen angeführten Nummern beziehen sich auf meine Sammlung.

tiger als im Inneren des Küstenlandes. Ihre Existenz ist hier, wo 20 Jahre vergehen können, ohne daß Regen fällt, nur durch das Vorhandensein von Grundwasser verständlich, das die Flüsse Rio de la Chira und Rio de Piura liefern. In den seltenen Regenjahren bedeckt sich, wie bereits erwähnt wurde, der Boden für kurze Zeit mit einer Kräutervegetation, und nur dann bietet sich wohl die Gelegenheit zur Entwicklung von Keimpflanzen jener Holzgewächse. Von Payta landeinwärts wandernd, sehen wir die Arten- und Individuenzahl der Holzgewächse zunehmen, und schließlich gelangen wir in Gegenden, wo fast alljährlich einige Regengüsse fallen und unter ihrer Einwirkung Kräuter sprießen. Etwa halbwegs zwischen Piura Chulucanas hatte ich Gelegenheit, die Formation der zerstreuten Grundwasserhölzer und kurzlebigen Kräuterbestände zu studieren, erst während der Vegetationszeit, im März, dann während der Ruhezeit, Ende Mai. Der Boden ist ein lockerer Sand, der zu flachen Dünenwellen sich anhäuft. Die Holzgewächse, teils Sträucher, teils kleine Bäume, stehen getrennt voneinander, lassen weite Zwischenräume frei. *Cordia rotundifolia*, *Bursera graveolens* und *Grabowskia boerhaavifolia* (letztere vielleicht nicht überall) verlieren in der Trockenzeit ihre Blätter. Bei den übrigen Holzgewächsen wird in der Trockenzeit das Laub nicht vollständig abgeworfen, sondern nur etwas gelichtet und ferner die Neubildung von Blättern vermindert oder eingestellt. Auffällig ist die große Zahl abgestorbener Holzgewächse; in der Regenzeit lassen sie sich am deutlichsten von den lebenden unterscheiden. Sie zeigen uns, daß oft die Grundwasservorräte zu knapp sind oder die Wurzeln nicht rasch genug in die Tiefe wachsen können. Die Kräuterdecke, die den vom Regen befeuchteten Boden bekleidet, ist locker gefügt, ein Schleier, der den Sand hindurchschimmern läßt, matt gefärbt, stellenweise grau durch das massenhafte Auftreten einer haarigen *Froelichia* (Amarant.). Die große Mehrzahl der Kräuter ist einjährig. Ihre Entwicklung vollzieht sich sehr rasch, früh erscheinen die Blüten. Das ist bei der Ungunst des Klimas auch nötig: droht doch dem von einem Regenguß hervorgezauberten Leben die Gefahr, alsbald wieder den sengenden Sonnenstrahlen zu erliegen; wahrscheinlich können diese Fluren innerhalb einiger Wochen mehrmals entstehen und vergehen. Von Gräsern sind mehrere Arten vorhanden, die aber keineswegs gegenüber andern Kräutern vorherrschen. Einige Kräuter sind Knollengewächse. Zwiebelpflanzen habe ich nicht angetroffen. Zur Regenflora gehören auch mehrere Halbsträucher. Zwei halbstrauchige *Alternanthera*-Arten (n. 5930 und 5957) wachsen hauptsächlich im Schatten höherer Sträucher und bilden unter denselben charakteristische kleine Bestände. Die Cacteen treten nur sehr vereinzelt auf und wahrscheinlich nur mit einer Art, einem hohen, säulenförmigen *Cereus*; vermutlich bietet der lockere Sandboden diesen Pflanzen keine geeignete Unterlage, sei es, weil sie Gefahr laufen verschüttet zu werden, sei es, weil ihr Wurzelwerk sich nicht hinreichend befestigen kann.

Die Epiphyten, sogar die anspruchslosen grauen Tillandsien, fehlen. Dagegen herrscht kein Mangel an parasitischen Loranthaceen.

Es mag nicht überflüssig sein, zu betonen, daß jene Kräuterfluren, die ihr Dasein geringen und auf einen kurzen Zeitraum beschränkten Niederschlagsmengen verdanken, durchaus verschieden sind von den Lomas des zentralen und südlichen Peru, verschieden sowohl ökologisch als auch floristisch. Die Gewächse der Lomas sind Nebelpflanzen, man könnte fast sagen Schattenpflanzen; sie leben bei nahezu andauernd bedecktem Himmel, in feuchter, kühler Luft. Hier aber, im Küstenland des Nordens, fallen die Niederschläge als heftige Regengüsse an wenigen Tagen und während weniger Stunden; tagtäglich muß greller Sonnenschein, wenigstens vormittags, ertragen werden auf dem so leicht austrocknenden Sandboden; während der Vegetationszeit herrschen beständig hohe Temperaturen. Daher fehlen hier die hygrophilen und temperiert-andinen Elemente der Lomas, die Farne, *Poa*, *Cerastium*, *Lupinus*, *Astragalus*, *Vicia*, *Geranium*, *Tropaeolum*, *Begonia*, *Bowlesia*, *Calceolaria*, *Plantago*, *Valeriana* usw., ferner diejenigen Verwandtschaftskreise, die in Peru auf das Küstenland beschränkt bleiben und dabei deutliche Beziehungen zur chilenischen Flora erkennen lassen, wie *Tetragonia*, *Palaua*, *Cristaria*, *Nolanaceae*. Makrotherme xerophile Sonnenpflanzen sind es, aus denen sich die Sommerregenflora des nordperuanischen Küstenlandes zusammensetzt.

Genauere Auskunft über die Bestandteile der soeben besprochenen Formation der zerstreuten Grundwasserhölzer und kurzlebigen Kräuterbestände erteilt nachstehende Liste.

Bäume:

Bursera graveolens od. verw. (Nr. 6001; einh. Name: palo santo; sehr zerstreut).

Holzgewächse, die bald Baum- bald Strauchform annehmen:

Capparis scabrida (einh. Name: sapote).

Prosopis juliflora.

Sträucher:

Capparis crotonoides (einh. Name: satuyo).

Capparis avicenniifolia (einh. Name: bichayo; weniger häufig als weiter im Westen).

Acacia sp., verw. *A. macracantha* (einh. Name: faique).

Scypharia sp. (Rhamnac.; einh. Name: lipe; zerstreut).

Cordia rotundifolia (Nr. 5955; einh. Name: oberál[1]).

Grabowskia boerhaavifolia (Solan.; Nr. 5945; einh. Name: palo negro).

Halbsträucher:

Alternanthera-Arten (Amarant.; Nr. 5930 und 5957).

Croton lobatus od. verw. (Euphorb.; Nr. 5948).

Einjährige Kräuter:

Eragrostis sp. (Gramin.; Nr. 5929).

Aristida sp. (Gramin.; Nr. 5938).

Bouteloua sp. (Gramin.; Nr. 5939).

Anthephora sp. (Gramin.; Nr. 5950).

Gramin. Nr. 5952.

Amarantus sp. (Nr. 5960).

Froelichia sp. (Amarant.; Nr. 5951).

Boerhavia-Arten (Nyctag.; Nr. 5933 und 5954).

Tephrosia sp. (Legum.; Nr. 5935).

1) In meiner »Pflanzenwelt der peruanischen Anden« habe ich, ebenso wie früher in »Grundzüge von Klima und Pflanzenverteilung usw.«, durch falsche Angaben eines Reisebegleiters irregeführt, den Volksnamen »oberal« auf *Capparis crotonoides* angewendet.

Stylosanthes sp. (Legum.; Nr. 5936).
Desmodium sp. (Legum.; Nr. 5937).
Oxalis sp. (Nr. 5956).
Tribulus sp. (Zygophyll.; Nr. 5943; einh. Name: abrojo).
Euphorbia sp. (Nr. 5953).
Sida sp. (Malvac.; Nr. 5959).
Turnera sp. (Nr. 5946).
Coldenia paronychioides od. verw. (Borrag.; Nr. 5932; mitunter halbstrauchig werdend).
Cacabus sp. (Solan.; Nr. 5931; einh. Name: suravilla).
Browallea sp. (Solan.; Nr. 5942).
Solanum § Lycopersicum sp. (Nr. 5928).
Pectis sp. (Compos.; Nr. 5926).
Verbesina sp. (Compos.; Nr. 5934).

Knollen bildende Kräuter:

Proboscidea altheaefolia (Martyn.; Nr. 5949; einh. Name: yuca de caballo).
Cucurbitacee Nr. 5944 (einh. Name: yuca del monte).

Kräuter, deren Lebensweise nicht genauer bekannt ist:

Convolv. Nr. 5927.
Ipomoea oder *Pharbitis* sp. (Convolv. Nr. 5958).

Große Ähnlichkeit mit der Formation der zerstreuten Grundwasserhölzer und kurzlebigen Kräuterbestände hat die Savanne. Sie unterscheidet sich von jener Formation hauptsächlich dadurch, daß die Gräser gegenüber andern Kräutern vorherrschen. An der niedrigen, etwa fußhohen Grasflur, die nur kurze Zeit grünt, und deren Bestandteile größtenteils einjährig sind, beteiligen sich *Eragrostis* sp., *Bouteloua* sp. (Nr. 5961), *Aristida* sp. (Nr. 5963), *Chloris* sp. (Nr. 5964), *Anthephora* sp. (Nr. 5950). Zerstreut stehende Holzgewächse, unter denen viele während der Trockenzeit das Laub abwerfen, und hohe säulenförmige *Cereus* ragen aus dem Grasbestand empor. Zu den ersteren gehören die Bäume *Loxopterygium Huasango* (Anacard.), *Caesalpinia* sp. (Nr. 5972), *Capparis mollis* od. verw., *Bursera graveolens*, die bald baumförmige, bald strauchige *Capparis scabrida* und die Sträucher *Cordia rotundifolia*, *Cercidium praecox* (Legum.), *Mimosa* sp. (Legum.; Nr. 5965), *Pithecolobium* [?] sp. (Legum.; Nr. 5968). Die Savanne scheint etwas reichlicherer und regelmäßigerer Regen zu bedürfen als die vorher behandelte Formation und weniger große Flächen einzunehmen. Hauptsächlich bewohnt sie den lehmigen bis steinigen Boden der Hügel und niedrigen Vorberge, die den Übergang zwischen der Küstenebene und der Andenkette vermitteln; oft sieht man die Gipfel dieser Berge mit regengrünem Gebüsch bedeckt, während weiter unten sich die Savanne ausbreitet. Auf Sandboden in der Nähe des Gebirges bemerken wir in der Übergangszone zwischen dem Algarrobo-Hain und der Formation der zerstreuten Grundwasserhölzer und kurzlebigen Kräuterbestände ebenfalls ein Vorherrschen der Gräser gegenüber andern Kräutern. Diese Übergangsformation, in der *Prosopis juliflora* sehr häufig ist, soll als Algarrobo-Savanne bezeichnet werden.

II. Die Region der regengrünen Gehölze

reicht vom Fuß der Anden bis 900 m aufwärts.

Die herrschende Formation ist das regengrüne Gebüsch, zusammengesetzt aus Bäumen und Sträuchern.

In tieferen Lagen, etwa zwischen 250 und 400 m, stehen die Holzgewächse noch ziemlich entfernt und lassen Raum für eine Vegetation aus Kräutern und Halbsträuchern, die viele einjährige Formen enthält, und in der auch die Gräser durch mehrere Arten vertreten sind, ohne jedoch eine vorherrschende Stellung einzunehmen. Auch hohe säulenförmige *Cereus* gehören zu den charakteristischen Typen dieser Bestände.

Über floristische Einzelheiten belehrt nachstehende Tabelle:

Bäume:

Caesalpinia sp. (Nr. 5972).
Erythrina sp. (Legum.).
Bursera graveolens.
Loxopterygium Huasango.
Bombax discolor (häufig).

Holzgewächse, die bald strauchig bald baumförmig auftreten:

Capparis mollis (vereinzelt).
Capparis scabrida (vereinzelt).

Sträucher:

Coccoloba oder *Mühlenbeckia* sp. (Polygon.; Nr. 6435).
Bougainvillea peruviana (Nyctag.; (Nr. 6432)
Cercidium praecox.
Mimosa sp. (Nr. 5965).
Pithecolobium [?] sp. (Nr. 5968).
Cordia rotundifolia (häufig).
Ipomoea sp. (Nr. 6356; aufrecht wachsend!).

Halbsträucher:

Alternanthera sp. (Nr. 5977).
Zornia sp. (Legum.; Nr. 5976; einjährig).
Desmodium sp. (Nr. 5988; einjährig).
Cassia sp. (Legum.; Nr. 5992; einjährig).
Polygala sp. (Nr. 5982).
Ayenia sp. (Stercul.; Nr. 5990).
Plumbago sp.
Evolvulus sp. (Convolv.; Nr. 5980; einjährig).
Pharbitis sp. (Convolv.; Nr. 6434; windend).
Jacquemontia sp. (Convolv.; Nr. 6431; windend; sehr häufig und durch ihren reichen Schmuck blauer Blüten ein stark hervortretendes Formationselement).
Ruellia sp. (Acanth.; Nr. 5985 u. 6430; sehr häufig).

Kräuter (alle hier genannten einjährig):

Corchorus sp. (Tiliac.; Nr. 5991).
Sida sp. (Nr. 5984).
Turnera sp. (Nr. 5986).
Evolvulus sp. (Nr. 5983).
Hyptis sp. (Labiat.; Nr. 5981).
Diodia-Arten (Rubiac.; Nr. 5979 u. 5987).
Tagetes sp. (Compos.; Nr. 5973).
Lagascea mollis (Compos.; Nr. 5974).
Bidens sp. (Compos.; Nr. 5975).
Acanthospermum sp. (Compos.; 5978).
Pectis sp. (Nr. 5989).
Elvira sp. (Compos.; Nr. 5993).

Säulenförmige Cacteen:

Cereus sp.

In den höheren Lagen rücken die Holzgewächse dichter zusammen, das regengrüne Gebüsch wird geschlossen. Der Baum *Bombax discolor*

ist die wichtigste Charakterpflanze. Außerdem zeigen sich häufig die Sträucher *Cordia rotundifolia* und *Mimosa* sp. (Nr. 5965). Auch die übrigen Holzgewächse der tieferen Lagen dieser Region sind noch vorhanden, erreichen aber jetzt größtenteils ihre oberen Grenzen. Ferner verdienen Erwähnung die Sträucher *Stenolobium* sp. (Bignon.; Nr. 6005), *Carica* sp. (Nr. 6004 u. 6009) und eine *Bauhinia*. Von Kräutern sei die kletternde *Tourrettia lappacea* (Bignon.) genannt. *Cereus* wird seltener. Hier und da wachsen die riesigen Rosetten einer *Fourcroya*. Graue, epiphytische Tillandsien, darunter *Tillandsia usneoides*, haften an den Baumzweigen.

Bei den bisherigen Angaben, denen die an den Bergeshängen gemachten Beobachtungen zugrunde liegen, blieben die Flußufer unberücksichtigt. Hier ist das Gehölz zwar hinsichtlich seiner floristischen Zusammensetzung nicht sonderlich verschieden von dem Gehölz der Abhänge, aber infolge der besseren Bewässerung des Bodens höher, stellenweise als Buschwald ausgebildet. Zu den stattlichsten Bäumen gehören *Salix Humboldtiana*, *Celtis* sp. (Nr. 6000), *Erythrina* sp. und eine etwa 30 m hohe Bombacacee, deren bestachelter, in der Mitte oft angeschwollener Stamm an seinem Grunde mächtige Flügelleisten ausbildet. *Prosopis juliflora* ist nur noch vereinzelt anzutreffen und verschwindet um 700 m. Als Kletterpflanzen wuchern *Cryptocarpus pyriformis*, *Gronovia* sp. (Loas.; Nr. 5995) usw.

III. Die Region der immergrünen Gehölze.

a. Untere Stufe (900—1800 oder 2000 m).

Die herrschende Formation ist ein immergrünes, aus Bäumen und Sträuchern zusammengesetztes Gebüsch. Bezüglich der Flora, die verhältnismäßig arm zu sein scheint, konnte ich infolge ungünstiger Witterungsverhältnisse nur flüchtige Beobachtungen anstellen; dazu kam, daß gerade in den von mir besuchten Gegenden der Ackerbau das ursprüngliche Vegetationsbild stark verändert hatte. Daher bleibt auch noch zu prüfen, ob ich diese Vegetationsstufe nach oben hin richtig begrenzt habe. Die Flora mischt sich aus makrothermen und mesothermen Formenkreisen, wobei die letzteren vorwiegen dürften und zum Teil auffällig weit abwärts reichen, z. B. *Colignonia* und *Astrephia* bis 1200 m, *Fuchsia* bis 1100 m, *Calceolaria* bis 1000 m. In den Gebüschen dieser Vegetationsstufe soll auch *Cinchona* wachsen, ob als Strauch oder als Baum, ist mir nicht bekannt. Bei 1000—1100 m, hart an der Grenze der regengrünen Region, erregt unsere Aufmerksamkeit eine anmutige *Cobaea* (Polemon.; Nr. 6425 u. 6397), ein rasch wachsendes, vielleicht einjähriges Kraut, das bis in die Baumwipfel emporrankt und von Ast zu Ast das Geflecht seiner zarten, zerbrechlichen Stengel spinnt, aus deren zierlich gefiedertem Laubwerk die gelblichweißen Blütenglocken, von schlanken Stielen getragen, hervorleuchten. Die Zahl der

Epiphyten (Farne, Araceen, Bromeliaceen, Orchidaceen) ist erheblich größer als in den regengrünen Gebüschen. Unter den parasitischen Loranthaceen hat wohl Nr. 6030 die schönsten Blüten, lange, rosafarbene Röhren.

Ich gebe im folgenden eine Zusammenstellung der beobachteten Arten.

Sträucher:

Chusquea-Arten (Gramin.; spreizklimmend).
Piper-Arten.
Myriocarpa sp. (Urtic.; Nr. 6014).
Colignonia sp. (Nyctag.; spreizklimmend).
Anona Cherimolia.
Siparuna sp. (Monim.; Nr. 6031).
Escallonia sp. (Saxifrag.; Nr. 6410).
Pachyrhizus (?) sp. (Legum.; Nr. 6416; windend).
Amicia sp. (Legum.; Nr. 6406; spreizklimmend; durch die ansehnlichen und reichlich auftretenden gelben Blüten auffallend).
Monnina sp. (Polygal., Nr. 6028).
Phyllanthus sp. (Euphorb.; Nr. 6019).
Serjania sp. (Sapind.; Nr. 6011; rankend).
Allophylus sp. (Sapind.; Nr. 6417).
Vitacee Nr. 6029 (rankend).
Büttneria sp.; (Stercul.; Nr. 6418; spreizklimmend).
Clusia sp. (Guttif.).
Loasa sp. (Nr. 6424).
Fuchsia sp. (Oenother.; Nr. 6423).
Tibouchina cymosa (Nr. 6339) und einige andere Melastomataceen.
Cordia sp. (Nr. 6015; spreizklimmend).
Lantana sp. (Verben.; Nr. 6013).
Salvia sp. (Labiat., Nr. 6012).
Perilomia sp. (Labiat.).
Streptosolen Jamesoni (Solan.).
Calceolaria-Arten (Scroph.).
Acanthacee Nr. 6421.
Chiococca sp. (Rubiac.; Nr. 6018; spreizklimmend).
Polymnia sp. (Compos.; Nr. 6016).

Kräuter:

Xanthosoma (?) sp. (Arac.; Knollen bildend; Nr. 6007).
Bomarea sp. (Amaryll.; windend).
Tropaeolum sp. (Nr. 6419; rankend).
Cobaea sp. (Polemon.; Nr. 6425 u. 6397; rankend).
Astrephia chaerophylloides (Valerian.).
Sicyos sp. (Cucurb.; Nr. 6420).

Parasiten:

(Loranthaceen, z. B. Nr. 6030).

b. Obere Stufe

(von 1800 oder 2000 m aufwärts, die Cordillerengipfel einschließend und somit bis gegen 3500 m Seehöhe reichend).

Die wichtigsten Unterschiede gegenüber der unteren Stufe liegen in dem weit häufigeren Vorkommen derber, mehr oder weniger lederartiger Blätter bei den Holzgewächsen, in dem stärkeren Hervortreten der epiphytischen Flechten, Moose und Phanerogamen sowie der parasitischen Loranthaceen, endlich in der ausgeprägt mesotherm-andinen Flora.

Als wichtigste Formationen treten uns entgegen Hartlaubgehölze, die teils Gesträuche, teils aus Bäumen und Sträuchern gemischte Gebüsche oder Buschwälder sind, und ferner Grassteppen mit eingestreuten kleineren, immergrünen Sträuchern, die meist der Flora jener Gehölze angehören. Oft sieht man diese Formationen derartig verteilt, daß das Gehölz die Einsenkungen auskleidet, gleichviel ob diese von Wasserläufen durchflossen werden oder nicht, während die Grassteppe steile,

namentlich felsige Hänge bedeckt, wo vielleicht der Boden nicht tiefgründig genug ist, um eine kräftige Entwicklung der Holzgewächse zuzulassen. Auf den Kämmen und Gipfeln der Cordillere, selbst da, wo sie in der relativ unbedeutenden Höhe von 3200—3300 m bleiben, überwiegt entschieden die Grassteppe mit zerstreuten Sträuchern gegenüber dem Gehölz, das nur kleine Flecken bildet.

Die Flora setzt sich großenteils aus jenen Elementen zusammen, die ich in meiner »Pflanzenwelt der peruanischen Anden« als charakteristisch für die »Ceja de la Montaña« bezeichnet habe, und die im zentralen und südlichen Peru auf die mittleren Lagen der östlichen Andenhänge beschränkt bleiben, im Norden hingegen auf die Westhänge übergreifen. Es bedarf daher keiner genaueren Angaben über die hier beobachteten und gesammelten Arten. Doch sei erwähnt, daß ein *Polylepis* (Rosac.) in den höheren Lagen häufig ist und zwischen 2900 und 3300 m, bald strauchig, bald als Bäumchen entwickelt, kleine Bestände bildet, ferner, daß der nadelblättrige Strauch *Hyperium laricifolium* (Guttif.) und eine meterhohe strauchige *Buddleia* (Logan.; Nr. 6046) mit wolligen Blättern bei 3200 bis 3300 m massenhaft auftreten, bald in den Gesträuchflecken, bald in der Grassteppe.

2. Interandines Tal des Flusses Quirós.

Bei der Beurteiluug der pflanzengeographischen Verhältnisse ist zu beachten, daß der Quirós zunächst, durch hohe Gebirge von der Küstenebene getrennt, in einem tiefen und engen Tale durch das Innere der Anden fließt, schließlich aber in das Küstenland hinaustritt und sich mit dem Flußsystem des Rio de la Chira vereinigt. Der Vegetationscharakter hält etwa die Mitte zwischen dem der Westhänge und dem des später zu besprechenden Huancabamba-Tales, dessen Gewässer dem Marañon zufließen. Wiederum begegnet uns die Gliederung in eine untere regengrüne und eine obere immergrüne Region. Die Grenze liegt um 2000 m, also weit höher als an den Westhängen, wo sie bei 900 m verläuft. Die Gehölze, die, wie dort, in der regengrünen Region eine wichtige Rolle spielen, sind nur selten so dicht wie die regengrünen Gebüsche der Westhänge. Im oberen Teil des Quirós-Tales erlangen sie die weiteste Ausdehnung. Es wird nicht überraschen, daß innerhalb dieses langen Tales sich Verschiedenheiten geltend machen, insofern, als — bei gleichen Meereshöhen — die Talwände am oberen Teil des Flusses etwas andere Formationsbilder darbieten als am unteren; dazu kommt, daß vom Westflusse der Anden und vom Küstenlande her mehrere Charakterpflanzen jener Gebiete, wie *Capparis scabrida*, *Capparis mollis*, *Bursera graveolens*, *Loxopterygium Huasango*, *Cordia rotundifolia*, *Caesalpinia* sp. (Nr. 5972), in das Gebirge eindringen und dabei allmählich seltener werden.

I. Die regengrüne Region.

a. Die Vegetation außerhalb der Flußufer.

Im oberen Teil des Quirós-Tales, den ich innerhalb einer Zone untersuchte, wo das Flußbett zwischen 1200 und 1500 m Seehöhe liegt, ist die herrschende Formation ein lockeres, aus Bäumen und Sträuchern gemischtes, von Gräsern und anderen Kräutern durchsetztes regengrünes Gebüsch, das auch Cacteen (*Cereus*, teils aufrechtwachsend, teils kletternd, und *Opuntia*) sowie *Fourcroya* enthält; an den Zweigen der Holzgewächse wuchern graue *Tillandsien*, namentlich *T. usneoides*. Die Bäume bleiben meist mittelhoch, doch erreichen manche eine Höhe von 20 m. Von ihnen fällt am meisten auf eine stattliche *Chorisia* (Bombac.; Nr. 6349) mit spindelförmigem, bestacheltem Stamm, die im Anfang der Trockenzeit (Mai) das Laub abwirft und sich dann mit großen, weißen Blüten schmückt.

Häufige Holzgewächse dieser Formation sind:

Bäume:

Capparis scabrida (wohl auch strauchig; nur bis 1300 m aufwärts).
Capparis mollis.
Acacia sp. (verw. *A. macracantha*; auch strauchig).
Leucaena sp.
Cassia fistula.
Bursera graveolens.
Loxopterygium Huasango.
Chorisia sp. (Bombac.; Nr. 6349).

Sträucher:

Cercidium praecox (nur bis 1300 m aufwärts).
Dalea sp. (Legum.; Nr. 6350).
Elutheria microphylla (Meliac.).
Malpighiacee Nr. 6353 (windend).
Jatropha sp. (Euphorb.; Nr. 6355).
Croton-Arten (häufig).
Dodonaea viscosa (Sapind.).
Carica sp. (Nr. 6004, 6009).
Ipomoea sp. (Nr. 6356; aufrecht wachsend!).
Duranta sp. (Verben.; Nr. 6342).
Verbena sp. (Nr. 6343).
Acanthacee Nr. 6354.

Mitunter stehen die Bäume in dieser Gebüschformation sehr zerstreut, oder sie fehlen sogar gänzlich, so daß regengrünes Gesträuch an die Stelle des regengrünen Gebüsches tritt. Ferner kommt es vor, daß kleine Flecken von regengrüner Grassteppe, die jedoch gewöhnlich eingestreute Sträucher enthält, das Gehölz unterbrechen. Auf sterilem, steinigem oder felsigem Untergrund wird die Vegetation durch nackte Bodenflecke zersplittert.

Am unteren Quirós sah ich die regengrüne Grassteppe größere und das regengrüne Gehölz kleinere Flächen einnehmen als am oberen. Ich konnte dies namentlich zwischen 40°40′ und 40°50′S in zwei Seitentälern beobachten, einem rechten bei Olleros (südöstlich von Ayavaca) und einem linken unterhalb der Hacienda Lagunas (südwestlich von Ayavaca). Auf dem Wege von Ayavaca nach Frias, bei 700—1900 m Seehöhe und wohl auch an anderen Stellen des unteren Quirós-Tales trifft man regen-

grüne Formationen, die an die tieferen Lagen der Westhänge erinnern: Bäume, Sträucher und Cacteen (*Opuntia*, *Cereus*, *Cephalocereus*) in weiten Abständen und zwischen ihnen üppig wuchernde Kräuter, unter denen die Gräser fehlen oder sehr zurücktreten; die Kräuter sind kurzlebig und zum großen Teil weit verbreitete Arten; unter 1200 m ist eine der wichtigsten Charakterpflanzen eine *Ipomoea*, die sehr große, weiße Blüten trägt und stets aufrecht wächst, als Strauch, ja sogar als Baum von 8 m Höhe.

b. Die Vegetation der Flußufer.

Gebüsch, aus Bäumen und Sträuchern zusammengesetzt, begleitet die Flüsse. Die Holzgewächse sind zum Teil dieselben wie an den Abhängen, bleiben aber dank der andauernden Befeuchtung länger, wenn nicht beständig belaubt. Dazu kommen aber noch andere, typisch immergrüne Holzgewächse. Das krautige *Bryophyllum calycinum* (Crassul.) breitet sich auf dem Boden aus. Epiphytische Tillandsien, besonders *T. usneoides*, bewohnen das Gezweig der Holzgewächse. Zu den letzteren gehören:

Bäume:

Salix Humboldtiana.
Ficus sp.
Celtis sp.
Lauracee Nr. 6348 u. 6352.
Capparis mollis.
Cassia fistula.
Caesalpinia tinctoria.
Caesalpinia sp. (Nr. 5972; bis 1300 m aufwärts).
Loxopterygium Huasango.
Schinus Molle.
Sapindus Saponaria.

Sträucher:

Anona Cherimolia.
Thevetia neriifolia (Apocyn.)

II. Die immergrüne Region

hat über 2200 m etwa dasselbe Aussehen wie an den Westhängen über 1800 m. Zwischen 2000 und 2200 m sind die hartlaubigen Typen weniger zahlreich vertreten als weiter oben, und gesellen sich zu den immergrünen Holzgewächsen schon einige regengrüne. Unter den letzteren wird im Mai ein kleiner Baum der Gattung *Mayepea* (Oleac.; Nr. 6347) sehr auffällig durch die weithin leuchtenden, rosafarbenen Blüten, die das entblätterte Gezweig völlig verhüllen. An der Grenze von immergrüner und regengrüner Region zeigt sich in den Gehölzen sehr häufig *Caesalpinia tinctoria*, baumförmig ausgebildet und mit einer erstaunlichen Menge von Epiphyten beladen.

Sobald man, auf dem Wege von Ayavaca nach Frias, an der linken Wand des Quiróstales emporgestiegen ist, betritt man ein weites, welliges Hochland, das zwischen 2900 und 3400 m Seehöhe liegt: das Quellgebiet des Flusses Suipirá. Auf meiner Reise beobachtete ich, daß die Nebel, die an den Westhängen einerseits und an der linken Wand des Quirós-

tales andererseits die höheren Regionen verhüllten, nicht in das Hochland hineinreichten und daß hier das Erdreich sehr trocken war. Daß dies oft vorkommt, läßt die Beschaffenheit der Pflanzendecke vermuten: die Flora des Hochlandes ist sehr arm und die herrschende Formation eine Grassteppe mit eingestreuten, in der Regel sehr entfernt stehenden Sträuchern. Nur selten treten die Sträucher zu lockeren, kleinen Beständen zusammen. Bäume sucht man vergebens.

3. Interandines Tal des Flusses Huancabamba.

Auch hier sehen wir die Gliederung in eine untere, regengrüne und eine obere, immergrüne Vegetationsregion. Bei 2500 m liegt die Grenze zwischen beiden, somit nicht nur höher als an den Westhängen, wo regengrüne und immergrüne Region bei 900 m zusammentreffen, sondern auch höher als im Quiróstale, wo die Scheidelinie bei 2000 m verläuft. Demgemäß trifft man an den Westhängen nur makrotherme Xerophyten, dagegen außer diesen eine mesotherme Xerophytenflora im Quiróstale und mit weit größerer Vertikalausbreitung im Huancabambatale.

I. Die regengrüne Region

habe ich nur über 1700 m kennen gelernt.

a. Die Vegetation der Flußufer.

An vielen Stellen haben Kulturbestände die ursprüngliche Vegetation verdrängt. Diese ist ein Gebüsch, das nur aus Bäumen und Sträuchern besteht und während der Trockenzeit seine Belaubung nur teilweise verliert. An dieser Formation beteiligen sich:

Bäume:

Salix Humboldtiana.
Alnus jorullensis (Betul.).
Ficus sp. (Morac.).
Phytolacca dioica od. verw.
Inga Feuillei od. verw. (Legum.)

Holzgewächse, die bald strauchig, bald baumförmig auftreten:

Escallonia pendula.
Acacia sp. verw. *A. macracantha.*
Schinus Molle.
Jaccaranda acutifolia (Bignon.; nur bei 1700 m gesehen).

Sträucher:

Piper-Arten.
Clematis sp. (rankend).
Anona Cherimolia.
Leucaena sp. (Legum.).
Caesalpinia tinctoria.
Rapanea sp. (Myrsin.).

Bodenkräuter:

Bryophyllum calycinum.

Epiphyten:

Graue *Tillandsia*-Arten, namentlich *T. usneoides.*

b. Die Vegetation außerhalb der Flußufer

ist ein lockeres, offenes Xerophytengemisch aus regengrünen Kräutern (unter denen sich ziemlich viele Gräser befinden, ohne indes vorzuherrschen), regengrünen Sträuchern, Cacteen (*Opuntia*, *Cereus*, *Cephalocereus*), *Fourcroya* und verwilderter *Agave*. Letztere hat den Volksnamen »Mejico«, was deutlich zeigt, daß der fremdländische Ursprung der Pflanze den Einwohnern wohlbekannt ist. Zu den Sträuchern dieser Formation gehören:

Mimosa sp. (Nr. 6067).
Krameria sp. (Legum.; Nr. 6070; niederliegend).
Aeschynomene sp. (Legum.; Nr. 6071).
Cassia sp. (Nr. 6285; niederliegend).
Caesalpinia tinctoria.
Acacia sp. verw. *A. macracantha*.
Dalea sp. (Legum.).
Porlieria sp. (Zygoph.; Nr. 6286; *P. Lorentzii*? Häufig).
Malpighiacee Nr. 6063 (windend; felsige Bachränder).
Elutheria microphylla.
Croton sp.
Schinus Molle (sehr vereinzelt).
Dodonaea viscosa (Sapind.; sehr häufig).
Cardiospermum sp. (Sapind.; rankend).
Mentzelia cordifolia (Loasac.).
Cantua quercifolia (Polemon.; Nr. 6074).
Asclepiadaceen Nr. 6277 u. 6278 (beide kriechend bis windend).
Evolvulus-Arten (Nr. 6283 u. 6284, beide niederliegend, klein).
Jacquemontia sp. (Nr. 6058; windend).
Lippia sp. (Verben.; Nr. 6066).
Lantana-Arten (Verben.; Nr. 6065 [niederliegend] und 6068).
Salvia sp. (Nr. 6069; Blüten schwarz violett bis schwarz; häufig).
Solanacee Nr. 6059 (*Brachistus* sp.?).
Stenolobium sp. (Bignon.; Nr. 6279).
Acanthacee Nr. 6282 (niederliegend).
Onoseris sp. (Compos.; Nr. 6281; Halbstrauch).
Verbesina sp.? (Compos.; Nr. 6072; sehr häufig).

Stellenweise rücken die Sträucher so nahe zusammen, daß lockere Strauchbestände zustande kommen. Im oberen Teil der regengrünen Region sieht man die Gräser allmählich häufiger werden und schließlich nahe der Grenze der immergrünen Region eine Grassteppe auftreten, der regengrüne Sträucher eingestreut sind.

Wie sich die Vegetation unterhalb 1700 m gestaltet, ist mir nicht bekannt. Zunächst scheinen die Cacteen häufiger zu werden und auch sonst der xerophile Charakter sich zu verstärken. Dann wird wahrscheinlich die Pflanzendecke einen ähnlichen Bau annehmen, wie ich ihn am Marañon zwischen 6° 35′ und 6° 50′ S. bei Tupen und Balsas feststellte (vgl. meine »Pflanzenwelt der peruanischen Anden«, S. 154—156). Schließlich dürfte im Chamayatale der Übergang zu jenen regengrünen Gebüschen stattfinden, die den Marañon bei Bellavista begleiten und die später genauer betrachtet werden sollen.

II. **Die immergrüne Region**

bietet im wesentlichen dasselbe Bild wie an den Westhängen über 2000 m. Östlich von der Ortschaft Huancabamba, wo die Cordillere bis zu der relativ beträchtlichen Höhe von 3550 m ansteigt, gewinnt zwischen 3000

und 3100 m die Grassteppe die Oberhand gegenüber dem Gehölz, das in den Einsenkungen mit schmalen, zungenförmigen Ausläufern bis 3300 m hinaufreicht und dann verschwindet. Der Grassteppe sind immergrüne Sträucher eingestreut, deren Zahl nach oben hin abnimmt. Aber auch bei 3550 m fehlen diese Sträucher nicht völlig. Der Typus der strauchfreien Grassteppe oder Jalca, die zwischen 6° und 7° S. so große Ausdehnung erlangt (vgl. meine »Pflanzenwelt der peruanischen Anden«, S. 268 ff.), ist hier nicht ausgebildet, höchstens angedeutet.

4. Osthänge der Westcordillere.

Die Vegetation gliedert sich in zwei Regionen, die beide immergrün sind und bei 1800—2000 m zusammentreffen: eine obere mesotherme und eine untere makrotherme.

I. Die mesotherme Region

hat das Aussehen der von mir (»Pflanzenwelt der peruanischen Anden«, S. 120 und 227 ff.) bereits ausführlich beschriebenen »Ceja de la Montaña«. Ich darf mich daher mit einigen kurzen Angaben begnügen. Über 3300 m bedeckt den Boden eine Grassteppe mit eingestreuten immergrünen, hartlaubigen Sträuchern. Zwischen 3300 und 2850 m überzieht diese Grassteppe auch noch geräumige Flächen, aber es dringen bereits von unten her in den Einsenkungen Hartlaubgehölzstreifen ein. Unter 2850 m endlich dominiert das Hartlaubgehölz, bald als Gesträuch, bald als Gebüsch, bald als Buschwald entwickelt, während die Grassteppe fast ganz fehlt und, wo sie vorhanden ist, viele Sträucher enthält und nur unbedeutende Fleckchen felsigen Bodens einnimmt. Die charakteristische Ceja-Flora tritt hier viel reiner und artenreicher auf als an den westlichen Andenhängen des Departamento Piura, von denen oben die Rede war.

II. Die makrotherme Region

könnte man auch »Montaña« nennen. Sie bietet uns ebenfalls Vegetationsbilder, die im östlichen Peru häufig wiederkehren. Grassteppen wechseln mit derblaubigen Gebüschen, die aus hohen Sträuchern und kleinen Bäumen bestehen; seltener tritt Gesträuch an die Stelle des Gebüsches. Hier und da bekleidet die Hänge das Adlerfarngestrüpp des *Pteridium aquilinum*, durch sein frisches Grün von der fahlen Grassteppe abstechend und weithin kenntlich. (Über den Bau dieser Formationen vgl. »Pflanzenwelt der peruanischen Anden« S. 276 und 291.) Die Flüsse begleitet höheres Gebüsch mit vielen weichlaubigen Formen, mitunter auch Buschwald; diese Gehölze beherbergen einige Typen des tropischen Regenwaldes (z. B. hochwüchsige Palmen der Gattung *Bactris*), haben aber sonst mit dieser Formation nur geringe Ähnlichkeit.

Daß in den tieferen Gebirgsregionen Ostperus trotz des feuchtwarmen, den Gehölzen günstigen Klimas so oft Grassteppen auftreten, ist eine merkwürdige Erscheinung, die mich namentlich im Tabaconastale befremdete, wo, wie oben erwähnt wurde, während des ganzen Jahres heftige Regen den Boden durchnässen, eine Trockenzeit einfach nicht existiert. GRAEBNER betont in seiner »Pflanzengeographie« (Leipzig 1910, S. 277) den bedeutenden Einfluß, welchen der Nährstoffgehalt des Bodens auf die Gestaltung der Pflanzendecke ausübt. Vielleicht ist dieser Faktor auch hier wirksam und rührt es von Nahrungsarmut im Boden her, daß letzterer nicht Gehölz trägt, sondern Grassteppe. Hierfür spricht in erster Linie die überraschend niedrige Artenziffer der makrothermen Grassteppe Ostperus. Ferner sieht man, daß die Bevölkerung bei der Anlage von Pflanzungen stets Gehölz rodet, die Grassteppe hingegen unbenutzt läßt, obwohl sie mit weit geringerer Mühe urbar zu machen wäre. Endlich wachsen die Gehölze, welche die Grassteppe begleiten, zwar nicht stets, aber doch auffällig oft in Einsenkungen und an Flüssen; dies läßt sich in einem so regenreichen Klima nicht auf die bessere Bewässerung zurückführen, wohl aber auf die Anhäufung von Nährstoffen, auf die fortgesetzte natürliche Düngung.

5. Interandines Tal des Marañon.

Das zu besprechende Gebiet liegt in der Höhenstufe von 400 bis 900 m.

Die ausgedehnteste Formation ist wohl das regengrüne Gehölz, das zumeist als Gebüsch, bestehend aus hohen Sträuchern und kleinen Bäumen, seltener als reines Gesträuch auftritt. Auch die regengrüne Grassteppe besetzt geräumige Flächen; stets aber enthält sie eingestreute Sträucher und wechselt sie mit kleinen Gehölzflecken. Endlich säumt die Flüsse ein hohes Gehölz (Gebüsch oder Buschwald), in dem sich regengrüne und immergrüne Holzgewächse mischen.

Das regengrüne Gehölz, offenbar den Caatingas Brasiliens nahe verwandt, enthält als Nebenbestandteile Sukkulenten (Cacteen, *Fourcroya*), einige Epiphyten und einige Bodenkräuter. Bei einer geringen Zahl von Holzgewächsen scheint das Laub ausdauernd zu sein. Ich beobachtete in dieser Formation:

Bäume:

Capparis scabrida.
Capparis mollis.
Legum.-Mimosoidee Nr. 6207.
Acacia sp. (Nr. 6209).
Acacia sp., verw. *A. macracantha* (auch strauchig).
Prosopis juliflora od. verw. (Nr. 6172).
Cassia fistula.
Hura crepitans (Euphorb.; Nr. 6232; einh. Name: catagua).
Chorisia sp. (Nr. 6195; mit spindelförmigem, bestacheltem Stamm).
Bombax discolor od. verw.
Jacquinia sp. (Theophrastac.; Nr. 6212; häufig, durch die roten Blüten auffallend; einh. Name: llisha).
Cordia sp. (Nr. 6213; einh. Name: iguaguana).
Saccellium lanceolatum (Borrag.: Nr. 6217, 6226).

Sträucher:

Bougainvillea peruviana (bald aufrecht, bald kletternd).
Mimosa sp. (Nr. 6171).
Pithecolobium sp.? (Nr. 6174).
Acacia sp. (Nr. 6190).
Bauhinia sp. (Nr. 6224).

Cercidium praecox (auch als Bäumchen).
Caesalpinia sp. (Nr. 6183).
Cassia sp. (Nr. 6173).
Swartzia sp. (Legum.; Nr. 6204; auch als Bäumchen; häufig).
Desmodium sp. (Nr. 6180; niederliegend).
Dalea sp. (Nr. 6191).
Oxalis sp.
Malpighiacee Nr. 6230.
Malpighiacee Nr. 6216 (windend).
Croton-Arten (Nr. 6175 und 6218).
Ditaxis sp. (Euphorb.; Nr. 6222).
Jatropha peltata (Nr. 6211).
Jatropha sp. (Nr. 6223).
Jatropha sp. (Nr. 6234; häufig).
Dalechampia sp. (Euphorb.; Nr. 6192 windend).
Malvacee Nr. 6208.
Prestonia sp.? (Apocyn.; Nr. 6231; windend; häufig).
Convolvulacee Nr. 6188 (aufrecht wachsend).
Jacquemontia sp. (Nr. 6229; aufrecht wachsend).
Cordia rotundifolia (Nr. 6193).
Heliotropium sp. (Nr. 6184).
Lantana sp. (Nr. 6181).
Zexmenia sp. (Compos.; Nr. 6185).

Sukkulenten:

Peireskia horrida (Cactac.; Nr. 6233; bald aufrecht, bald spreizklimmend).
Cereus-, *Pilocereus*-, *Opuntia*- und *Melocactus*-Arten.
Fourcroya sp.

Epiphyten:

Graublättrige *Tillandsia*-Arten.
Rhipsalis sp. (Cactac.).

Bodenkräuter:

Selaginella sp. (wohl *S. Mildei* od. verw.; sehr häufig).
Deuterocohnia sp. (Bromel.).
Pitcairnia sp. (Bromel.).
Amaryllidacee Nr. 6225 (*Stenomesson* sp.? Zwiebelpflanze; häufig).

In der regengrünen Grassteppe gehören die großen, gesellig wachsenden und mitunter zu reinen Beständen vereinten Büschel der Graminee Nr. 6186 zu den augenfälligsten Elementen. Ferner verdienen Erwähnung:

Kräuter:

Amaryllidacee Nr. 6228 (*Stenomesson* sp.? Zwiebelpfl.).
Melochia sp. (Stercul.; Nr. 6220; kriechend).
Onoseris sp. (Compos.; Nr. 6163).

Kleine Halbsträucher und Sträucher:

Krameria sp. (Nr. 6221).
Stylosanthes sp. (Nr. 6215; häufig).
Aeschynomene sp. (Nr. 6176).
Sida sp. (Nr. 6189).
Cienfuegosia sp. (Malvac.; Nr. 6182 und 6214).
Mentzelia cordifolia.
Evolvulus sp. (Nr. 6187).
Verbena sp. (Nr. 6178).
Siphonoglossa peruviana (Acanth.; Nr. 6219).

Das Gehölz der Flußufer (Gebüsch oder Buschwald) beherbergt verschiedene Holzgewächse, die auch in den regengrünen Gehölzen leben (z. B. *Jacquinia* Nr. 6212, *Cordia* Nr. 6213, *Hura crepitans*, *Bougainvillea peruviana*). Diese werden aber an den Flüssen weit höher und stattlicher; ferner bleibt ihre Entlaubung unvollkommen und auf einen kurzen Zeitraum beschränkt. Wo der Boden reichliche Wasserzufuhr erhält, gedeihen auch die Bäume *Salix Humboldtiana*, *Sapindus Saponaria*,

Ochroma lagopus (Bombac.), der Strauch *Tessaria integrifolia* und das Rohrgras *Gynerium sagittatum*. Die Cacteen spielen im Flußufergehölz, von den trockeneren Randpartien abgesehen, eine sehr untergeordnete Rolle. Beachtung verdient das Fehlen der Palmen, Cyclanthaceen und Scitamineen, überhaupt der Mangel engerer Beziehungen zur Hylaea-Flora.

An der Zentralcordillere, die ich nur aus der Ferne gesehen habe, scheint die Abstufung der Vegetation zum Marañon-Tale hinab die gleiche zu sein wie an der Westcordillere.

Die wichtigsten Ergebnisse der vorliegenden Untersuchung über die Vegetationsgliederung der peruanischen Anden um 5° S. lassen sich in folgenden Sätzen zusammenfassen:

1. Die regelmäßigen Sommerregen reichen weit in die Küstenebene hinein und bis zu einer Seehöhe von 250 m abwärts.
2. Auf der Küstenebene gedeihen, selbst in beträchtlicher Entfernung von den Flußläufen, zahlreiche kräftige Holzgewächse, darunter auch Bäume. Diese Holzgewächse decken ihren ganzen Wasserbedarf oder den größten Teil desselben aus Grundwasser.
3. Der Westabhang der Anden trägt vom Kamm, soweit dieser unter 3300 m bleibt, bis zum Fuß Gehölzformationen, die viele Bäume enthalten und unabhängig von den Wasserläufen auftreten. Diese Gehölze sind unter 900 m regengrün, über 900 m immergrün.
4. Zur »Nordperuanischen Wüstenzone« (vgl. Pflanzenw. d. peruan. And. S. 149 ff.), die ich jetzt »Nordperuanische Wüsten- und Trockenbuschzone« nennen möchte, gehören das Küstenland, die regengrüne Region der Westhänge, der untere Teil der regengrünen Region des Quiróstales und die regengrüne Region des Marañontales.
5. Die mesotherme Xerophytenflora beschränkt sich auf das interandine Gebiet (Tal des Quirós und namentlich das des Huancabamba) — im Gegensatz zum übrigen Peru (wo auch die Westhänge eine mesotherme Xerophytenflora besitzen) und wohl in Übereinstimmung mit Ecuador.
6. Dementsprechend habe ich die Begrenzung der »Nordperuanischen Sierrazone« (vgl. Pflanzenw. d. peruan. And. S. 186 ff.) folgendermaßen zu ergänzen: Die Nordperuanische Sierrazone wird zwischen 6° und 5° S. auf einen schmalen, interandinen Streifen (Täler des Huancabamba und Quirós) eingeengt und erreicht im oberen Teil dieser Täler um 5° S. ihre Nordgrenze.
7. Die Region der »Jalca«, d. h. der mikrothermen strauchfreien Grassteppe (vgl. Pflanzenw. d. peruan. And. S. 268 ff.) fehlt.

Über latente Krankheitsphasen nach Uromyces-Infektion bei Euphorbia Cyparissias.

Von

G. Tischler.

Mit 6 Figuren im Text.

In einer früheren Arbeit (11) haben wir gezeigt, daß es durch Veränderung der Außenbedingungen möglich ist, einzelne Sprosse von *Euphorbia Cyparissias*, die bereits vom Mycel des *Uromyces Pisi* durchzogen waren, äußerlich »gesunden« zu lassen. Wir konnten das allmähliche Zurückweichen der Pilzhyphen von den Zellen des wachsenden Vegetationspunktes verfolgen und konstatierten, daß die neuangelegten Blätter auf irgendeine Weise »unangreifbar« geworden waren. Ferner beobachteten wir, wie die von den infizierten Achsen jetzt austreibenden Achselknospen mycelfrei blieben und demnach gegen den Schluß der Vegetationsperiode eine derartig erkrankte Wolfsmilchpflanze kaum von einer gesunden zu unterscheiden war.

Demgegenüber ist es eine altbekannte Tatsache, daß die nach einer Ruheperiode auswachsenden Winterknospen mit den typischen pilzdeformierten Blättern aussprossen. Das Mycel muß sich in der Zwischenzeit in irgendeiner Weise so »erholt« haben, daß es nun wieder sämtliche Neuanlagen der Vegetationspunkte erfolgreich infizieren kann.

Um eventuell zu einem Verständnis dieser sonderbaren Differenz im Verhalten des Pilzes und der Wirtspflanze gelangen zu können, versuchte ich zunächst auch die Winterknospen der *Euphorbia* in einen Zustand zu versetzen, in dem sämtliche Blätter vom Pilz geschont werden. Das gelang unerwartet leicht dadurch, daß ich die *Euphorbia* dauernd vegetativ tätig sein ließ. *Euphorbia Cyparissias* braucht nämlich keine besondere Winterruhe; durch Abschneiden der Sprosse habe ich jederzeit die Knospen, die normal erst im Frühjahr austreiben, bereits im Herbst zum Auswachsen gebracht. Die Behandlung nahm ich im Warmhause des Heidelberger botanischen Instituts vor.

So schnitt ich auch von zwei Stöcken, die im Sommer vorher stark pilzinfizierte Zweige gehabt hatten und die dann, wie wir das seinerzeit schilderten, äußerlich gesund gemacht waren, am 27 Oktober 1911 sämtliche ausgetriebenen Sprosse ab. Die am Erdboden befindlichen Winterknospen wuchsen unmittelbar aus — aber kein einziger von allen Trieben zeigte während der Gesamtentwicklung auch nur ein krankes Blatt. Unser Bild (Fig. 1) wurde von der einen am 26. Januar 1912 aufgenommen. Wir sehen da eine stattliche Staude, an der gegen die Norm nur der Habitus etwas verändert ist. Das Verbringen unter die feucht-warmen



Fig. 1. *Euphorbia Cyparissias* ursprünglich pilzinfiziert. Sprosse durch vorzeitiges Austreiben der Winterknospen äußerlich pilzfrei geworden. (26. Jan. 1912.) ($^2/_3$ nat. Gr.)

Bedingungen unseres Gewächshauses mit seinem ungenügenden Licht hatte die Pflanze insoweit verändert, als die Zweige sich nicht von selbst aufrecht erhalten konnten. Sie mußten an einem Stäbchen aufgebunden werden.

Wenn ich nun im Januar sämtliche oberirdischen Triebe wieder fortschnitt und die wenigen Winterknospen, die sich jetzt über der Erdober-

fläche befanden, dadurch zum Weiterwachsen brachte, so entsprach offenbar dieser Versuch ganz unseren früher geschilderten, in denen wir im Januar bereits typische, pilzdeformierte Sprosse und Blätter erhielten, was die Jahreszeit anlangt. Der einzige Unterschied war der, daß damals die *Euphorbia* inzwischen »geruht« hatte, jetzt dagegen dauernd vegetativ tätig gewesen war. Durch diese erneute Amputation wurden die beiden Pflanzen natürlich sehr geschwächt, aber eine Kontrolle am 2. März zeigte, daß jedes der beiden Versuchsexemplare noch zwei schöne und völlig pilz-



Fig. 2. *Euphorbia Cyparissias.* Die gleiche Pflanze photographiert am 29. Aug. 1912 ($^2/_9$ nat. Gr.).

freie Sprosse getrieben hatte. Das eine dieser Individuen wurde anfangs April zur mikroskopischen Untersuchung seiner Vegetationspunkte abgetötet, das andere kräftigere weiter wachsen gelassen. Ich brachte es inzwischen unter völlig normale Außenbedingungen. Aber den ganzen Sommer über zeigte keine der zahlreichen austreibenden Knospen, die sich während der

Vegetationsperiode 1912 anlegten, äußerlich auch nur eine Spur des Uromyces. In Fig. 2 sehen wir das nämliche Individuum nach einer Photographie am 29. August (verkleinert auf $^2/_9$ nat. Gr.). Jeder wird sich dabei überzeugen können, daß die Pflanze völlig gesund aussieht.

Bei meiner Übersiedlung nach Braunschweig, Anfang Oktober, wurden meine Kulturen in den hiesigen botanischen Garten übergeführt. Die oberirdischen Sprosse starben während des Transports ab, die an der Basis befindlichen Winterknospen blieben dagegen ganz intakt. Jetzt stellte ich



Fig. 3. *Euphorbia Cyparissias.* Die gleiche Pflanze wie in Fig. 1 u. 2, photographiert am 7. Febr. 1913. An allen Sprossen besitzen die obersten Blätter massenhaft Rostpusteln. ($^2/_3$ nat. Gr.)

das »experimentum crucis« an, um zu sehen, ob evtl. die Pflanze inzwischen tatsächlich ganz gesundet war oder nur durch das fortwährende Wachstum der *Euphorbia* der Pilz zurückgehalten wurde. Ich ließ die *Euphorbia* also vom Oktober bis zum Januar im »kalten Kasten« ihre Winterruhe durchmachen. Bei dem milden Winter war diese nicht einmal eine absolute, denn bei der Besichtigung im Januar hatte eine ganze Anzahl Blätter bereits ausgetrieben. Diese waren äußerlich wieder ganz pilzfrei.

Das Bild veränderte sich nun sehr bald total, als ich die Pflanze am

21. Januar ins Warmhaus stellte. Im ganzen trieben über 50 Sprosse aus, die Pflanze mußte sich also ganz außerordentlich gekräftigt haben — und außerdem blieb noch eine größere Zahl von Knospen unentwickelt. An den ersten Tagen wurden nur normale Blätter gebildet, am 27. Januar schon zeigte der größte Teil der Sprosse die obersten Blätter leicht gelblich und verdickt, am 28. Januar waren bei etwa der Hälfte die typischen Pykniden-pusteln ausgetrieben, denen in den nächsten Tagen der Rest folgte. Nicht ein einziger aller dieser Sprosse blieb rostfrei! Am 7. Februar photographierte ich die *Euphorbia* wieder: in Fig. 3 können wir den Rostigkeitsgrad zu dieser Zeit erkennen. Die sämtlichen an der Spitze eines jeden Sprosses stehenden Laubblätter sind »typisch« pilzdeformiert und tragen auf ihrer Unterseite zahlreiche Pusteln. Fast interessanter aber sind noch die nächstunteren Blätter. In wechselnder Zahl bei den verschiedenen Trieben waren sie nur teilweise äußerlich verändert, dabei kaum in der Form, und nur stellenweise in der Dicke, wobei der infizierte Teil durch die etwas schwielige Anschwellung und die sehr blasse Farbe von dem übrigen Teil des Blattes abstach. Bei näherem Zusehen zeigten sich auch nur hier die Pyknidenpusteln. Besonders gern befanden sich diese Schwielen an den Seiten der Blätter, durchaus nicht immer lückenlos von dem Blattgrunde ausgehend.

Aus der Existenz dieser Blätter folgt jedenfalls, daß zwischen einer völligen Unangreifbarkeit der Blätter und ihrer typischen Deformation in Dicke und Form sich Zwischenstadien befinden müssen. Cytologisch konnte nachträglich die Ontogenese dieser Blätter nicht mehr kontrolliert werden. Nach meinen sonstigen Erfahrungen ist es mir wahrscheinlich, daß ein Teil eines jeden Blattes, meist an der Spitze, schon in seiner Differenzierung zu weit vorgeschritten war, als daß der Pilz durch Haustorienentsendung die Zellen wieder formativ verändern konnte. Wir müssen uns ja daran erinnern, daß die Winterknospen in diesem Herbst und in der ersten Hälfte des Winters wegen der abnormen Wärme bereits auszutreiben begonnen hatten, also für sie die Ruhe keine völlige war. Die längliche Form der Blätter wurde dabei schon determiniert, ihre Verdickung dagegen konnte noch nachträglich beeinflußt werden! —

Unser jetzt so eingehend beschriebenes Exemplar der *Euphorbia* war also die ganze Zeit vom Frühling 1911 bis zum Januar 1913 »latent« krank gewesen, es hatte in dieser Zeit viele Knospen und Triebe gebildet, war genau so gewachsen wie ein ganz gesundes und doch hatte es einen Krankheitskeim in sich getragen, der bei der ersten günstigen Gelegenheit zum Ausbruch kam.

Eine Neuinfektion war ausgeschlossen. Teleutosporen von *Uromyces* waren sicher in der ganzen Zwischenzeit nicht zu der Pflanze herangekommen, und wir werden gleich bei der Besprechung unserer mikroskopischen Funde sehen, daß in der Tat stets in der Zwischenzeit Pilzmycel vorhanden gewesen war.

Das Nichtaustreiben des Mycels bei Aufhebung der Ruheperiode konnte ein »Zufall« sein und keine allgemeine Bedeutung haben. Ich setzte daher in etwas weiterem Umfange bereits am 9. März 1912 neue Versuche an. Von dem gleichen Standort wie im Vorjahr sammelte ich eine größere Anzahl total rostkranker Euphorbien mit ihren Rhizomen und pflanzte sie in Töpfe. Berücksichtigt wurden nur solche Exemplare, die nahezu in allen oberen Trieben äußerlich rostinfiziert waren. Die Töpfe wurden dann ins Warmhaus gesetzt und alle Pflanzen gesundeten so wie das früher ge-



Fig. 4. *Euphorbia Cyparissias.* Ein anderes 1912 eingepflanztes rostkrankes und äußerlich gesundetes Exemplar, photogr. am 29. Aug. 1912. ($^2/_9$ nat. Gr.)

schildert ist. Eine kleinere Zahl schwächerer Exemplare vertrug die Versetzung nicht und starb ab. Am 8. Mai brachte ich darauf acht Individuen aus dem Warmhause ins Freie. Hier wuchsen alle zu stattlichen Stauden heran und — da die Gesundung besonders frühzeitig erfolgt war — konnte man hier in kurzem bei kaum einer einzigen irgendwelche Spuren der eben »überwundenen« Krankheit sehen. Durch das Austreiben zahl-

reicher Achselknospen bekamen die Pflanzen auch bald ein buschiges Aussehen. Als ein Beispiel für die Gesamtheit sei auf Fig. 4 verwiesen.

Die mir noch verbliebenen 7 anderen »gesundeten« Euphorbien ließ ich den ganzen Sommer über im Warmhaus, hielt sie somit unter möglichst gleichmäßigen Außenbedingungen wie am Anfange, nur wurden sie in eine etwas kühlere Abteilung unseres Hauses übertragen. Die Pflanzen befanden sich da aber nicht sehr wohl, sie litten auch leider etwas durch Schneckenfraß und zwei der Exemplare gingen im Laufe der Vegetationsperiode ein. Die 5 restierenden Individuen brachte ich nun Anfang Oktober 1912 in das Warmhaus des botanischen Gartens zu Braunschweig. Die oberirdischen Sprosse starben sämtlich ab, alle Winterknospen trieben aus und genau wie wir es erwarteten, erwiesen sich alle Sprosse äußerlich pilzfrei. Im ganzen waren es gegen 50, wohl eine genügende Zahl, um jeden Zufall auszuschließen. Dagegen machten die acht vorhin erwähnten, Sommer 1912 im Freien gehaltenen Pflanzen wieder eine Winterruhe im »kalten Kasten« vom Oktober bis zum 21. Januar durch, kamen dann ins Warmhaus und wurden sämtlich rostig. Das erste Auftreten der Pusteln war schon am 24. Januar zu bemerken. Am 28. waren alle bis auf eine rostig und auch dieses letzte Exemplar folgte nach einigen Tagen. Weit über hundert Triebe zählte ich im ganzen, da alle Pflanzen recht kräftig geworden waren.

Die gleiche Erscheinung wie vorhin fiel auch hier auf, daß immer erst eine größere oder geringere Zahl von Blättern ganz rostfrei geblieben war. Ja in einem Falle war erst das 40. Blatt rostig geworden. Es hing das wieder damit zusammen, daß die Winterknospen auch hier während ihrer »Ruhezeit« ein wenig ausgetrieben und jedenfalls jedesmal einige Blätter zu einer Zeit gebildet hatten, in der der Pilz noch nicht die Kraft besaß, sie zu infizieren. In Fig. 5 können wir das gleiche Individuum der *Euphorbia* sehen, das auch in Fig. 4 photographiert war. Die obersten ganz pilzdeformierten Blätter heben sich ziemlich scharf von den anderen ab.

Das Ergebnis unserer Versuche ist also ganz eindeutig. Wir haben in der Tat ein Mittel gefunden, um die Krankheit »latent« zu halten und eine sichtbare Pilzeinwirkung auf die Euphorbien für beliebig gewünschte Zeit auszuschließen. Eine Erklärung freilich besitzen wir zunächst noch nicht dafür, und sie ist, wie wir unten sehen werden, auch wohl erst von der Zukunft zu erhoffen.

In der Literatur ist ein solch planmäßiges Experimentieren mit bestimmten Pflanzen für länger als eine Vegetationsperiode meines Wissens noch nicht beschrieben.

Für die Ustilagineen liegen aber manche Anhaltspunkte vor, aus denen hervorgeht, daß hier prinzipiell das gleiche gelten wird. So erwähnt, um nur ein charakteristisches Beispiel zu zitieren, Brefeld (1. S. 86) für

die perennierenden Brandpilze: »Fast bei allen waren die Triebe im ersten Jahr nach der Verpflanzung oder wenigstens die ersten Triebe des ersten Jahres pilzfrei, so daß man hätte glauben sollen, die Brandpilze seien verschwunden. Die Triebe des zweiten Jahres . . . waren dagegen meist sehr stark bis ausnahmslos befallen, ebenso in den späteren Jahren. Nur in den Fällen, wo die ersten Austriebe im günstigen warmen Frühjahre sehr schnell und üppig wuchsen, erschienen diese wieder ohne Brand, um aber nachträglich wiederum brandigen Trieben Platz zu machen, und dasselbe geschah bei einer abermaligen Umpflanzung der Versuchspflanzen, — ein Wechsel der Erscheinungen, der leicht verständlich wird, wenn wir erwägen,



Fig. 5. *Euphorbia Cyparissias.* Die gleiche Pflanze wie in Fig. 4, photographiert am 7. Febr. 1913. Inzwischen auch äußerlich krank geworden. ($^2/_3$ nat. Gr.)

wie leicht die Triebe durch zu sehr geförderte Entwicklung den Pilzkeimen entwachsen und diese dann von den Stellen ihrer alleinigen wirksamen Entwicklung ausschließen können.« — Bei dieser von Brefeld geschilderten Sachlage geht aber vorläufig noch nicht hervor, ob der Experimentator hier es gleichfalls in der Hand hat, nach Belieben auch länger als eine Saison den Pilz »latent« bleiben zu lassen, wie wir das eben für *Euphorbia* und *Uromyces* auseinandersetzten. Jedenfalls können aber die äußeren Verhältnisse auch zuweilen in der Natur so sein, wie bei uns im Warmhause,

daß der Pilz ständig an der normalen bis zur Sporenreife gehenden Entwicklung gehindert wird. Wenn dann auch ein ungenügendes Wachsen der vegetativen Hyphen zusammen mit einem starken Wachstum der nicht mehr infizierten Teile der Wirtspflanze und einem Absterben der infizierten Hand in Hand ginge, so müßte eventuell die infizierte Pflanze total gesunden können. Außer einigen nicht sehr beweiskräftigen Angaben von HENNINGS (4), die wir in unserer früheren Arbeit zitierten, liegen da neuerdings recht bemerkenswerte Daten von BREFELD (2) vor, die sich aber wieder ausschließlich auf Ustilagineen beziehen. Absolut exakt sind sie allerdings auch noch nicht, da eine genaue mikroskopische Kontrolle der fraglichen Teile nicht vorgenommen wurde. BREFELD berichtet (S. 66), daß *Rumex Acetosa* (infiziert von *Ustilago Kühneana*), *Viola odorata* (infiziert von *Urocystis Violae*[1])), *Anemone nemorosa* (infiziert von *Urocystis Ranunculi*), *Carex vesicaria* (infiziert von *Anthracoidea subinclusa*) und einige andere in einigen Jahren ganz brandfrei werden können. Andere Spezies blieben dagegen dauernd krank, so *Helleborus viridis* (infiziert von *Urocystis Ranunculi*), *Melandryum album* (infiziert von *Ustilago antherarum*), *Primula officinalis* (infiziert von *Urocystis Primulae*). Bei sehr langsam wachsenden Nährpflanzen ist eben die Fortdauer des Pilzes nahezu gesichert, während schnell austreibende Wirtspflanzen unter Umständen dauernd dem Mycel entwachsen können.

Es soll aber nicht verkannt werden, daß sich die Ustilagineen, welche BREFELD studierte, auch prinzipiell von unserem *Uromyces Pisi* unterscheiden. So wird erwähnt, daß jene in den Knoten der Gramineen (z. B. von *Sorghum saccharatum*) lebendig blieben, während in den Internodien nur Reste in Form von Haustorien sich erhalten und diese Hyphen aus den Knoten nun jederzeit zur Aktivität gebracht werden können. Man braucht nach BREFELD nur die infizierte Pflanze zu beschneiden und sie hierdurch (2, S. 61) »zur Anlage von extraaxillären Sprossen« zu veranlassen. Denn in diese dringen die Mycelien sofort ein, »und ganz so, als ob sie am Keimling eingedrungen wären«, machen sie jetzt die sekundären Triebe brandig.

Darin verhält sich *Uromyces* anders; denn wir dürfen hervorheben, daß in die Achselknospen, die sich in reicher Fülle bei *Euphorbia* ausbilden können, das Mycel nicht mehr so eintritt, daß äußerlich jemals etwas an den Sprossen zu sehen wäre. Ja wir können sogar bestimmt behaupten, daß die von uns mit dem Mikrotom geschnittenen Vegetationspunkte dieser Knospen auch innerlich pilzfrei geworden waren. Damit kommen wir zu der Frage, ob diese feine Distinktion, die wir eben vornahmen, überhaupt berechtigt ist, oder ob nicht vielmehr immer, wenn

1) Über diese Pflanze weiß schon HENNINGS anzugeben, daß ein Gesundungsprozeß an bestimmt markierten Pflanzen erfolgen kann. BREFELD ist diese Angabe wohl entgangen.

die Blätter keine Pilzdeformation aufweisen, auch der Vegetationspunkt und der Stamm ohne den Parasiten sind. Dies letztere nahm ich zunächst als selbstverständlich an, bis das Mikroskop mir meinen Irrtum zeigte. Erst im Februar 1913 kam ich nämlich dazu, die Vegetationspunkte der scheinbar »gesundeten« Sprosse mit dem Mikrotom in Schnittserien zu zerlegen. Das Resultat sei gleich vorweggenommen: ich habe überhaupt keinen Sproß angetroffen, der nicht im Inneren Mycel gehabt hätte. So habe ich z. B. die sämtlichen Vegetationspunkte der Sprosse, welche wir in Fig. 1 abgebildet sehen, geschnitten und in allen in bestimmter Entfernung von den rein meristematischen Zellen Pilzmycel gefunden. Es war aber nirgends weiter als bis in die 6. oder 7. Periklinalreihe gedrungen. Damit waren die jüngsten Blattanlagen selbst dem Pilz entrückt und bei ihrer Bildung konnte die formative Wirkung des Mycels nicht mitsprechen. Das Eigentümliche bei *Uromyces Pisi* ist nun das, daß ein nachträgliches Eindringen in die Blätter, wie es z. B. für *Puccinia Menthae* oder *Albugo candida* angegeben wird (s. Literatur Tischler 11 S. 18), hier aus irgendeinem Grunde nicht möglich erscheint, denn die mikroskopische Kontrolle zeigte mir in allen Blättern totale Pilzfreiheit.

Die vorzeitige Sistierung der »Winterruhe« bei *Uromyces* hatte somit nicht ein Wachsen des Mycels überhaupt unmöglich gemacht, im Gegenteil, es fiel mir mehrfach auf, wie kräftig es im *Euphorbia*-Sproß wucherte und seine Haustorien in die älteren Zellen entsandte, aber es hatte aus irgendeinem Grunde nicht die Kraft gehabt, bis in die jungen Blattanlagen vorzudringen. Der Sproß war dem Pilz hier »entwachsen«.

Längsschnitte durch ältere Stengelpartien zeigten mir das von früher bekannte insofern, als die intercellular wachsenden Pilzmycelien meist verschwunden und nur noch die Haustorienknäuel übrig geblieben waren. Aber diese Präparate waren mir doch noch besonders wichtig, weil sie mir die Totalinfektion der oberirdischen Sprosse auch hier bewiesen, die — in ihren sichtbaren Wirkungen — latent geblieben war.

Von vornherein schienen mir zwei Möglichkeiten vorhanden zu sein, die sich zur Erklärung heranziehen ließen. Erstens war der Fall denkbar, daß der Pilz von dem Rhizom aus, in dem er ja den Krankheitskeim »überwintern« soll, nicht rechtzeitig in die jungen Winterknospen eindringt und so die eigentlich embryonale Region hier gegen die Regel frei von Mycel bleibt, auch frei von rein intercellularen Hyphen. Oder zweitens war zu erwägen, ob das Wachstum der beiden »Symbionten« in den vorzeitig ausgetriebenen *Euphorbia*-Knospen ein unharmonisches wird. Die erstere Alternative war durch das Mikroskop leicht auszuschließen, denn es zeigte sich, daß selbst schon im September, also geraume Zeit vor der normalen Winterruhe, auch weiter vom Infektionsherde entfernte Winterknospen nicht nur total pilzinfiziert sein konnten, sondern auch der Pilz bis zwischen die äußersten Periklinen vorging. Im übrigen waren gerade die Knospen

während des Sommers von besonderem Interesse. Ich untersuchte an einem Individuum, das nur völlig rostkranke Sprosse an einem Ende des Rhizoms hatte austreiben lassen, sowohl die, welche hier an der Basis der alten Triebe neugebildet als auch solche, die in weiter Entfernung von diesem »Infektionszentrum« gewachsen waren. Die *Euphorbia* war in der üblichen Weise durch meine Behandlung äußerlich gesundet und hatte nur ihren latenten Krankheitskeim in sich behalten. Während dieser Zeit hatte sie kräftig assimiliert und den Sommer über mehr als 100 Knospen am Rhizom entstehen lassen. Es ergaben sich bis jetzt noch keine ganz eindeutigen Beziehungen zwischen dem Ort der Knospenanlage und ihrer Infektion. Jedenfalls darf ich mit Bestimmtheit behaupten, daß von den weit entfernten Knospen ein größerer Teil am 20. September noch durchaus mycelfrei war. Hätte ich die *Euphorbia* normal zu Anfang des nächsten Jahres ausgetrieben, so wären aber alle, oder doch fast alle Triebe rostig geworden. Daraus scheint mir die Folgerung unabweislich, daß während der scheinbaren Ruheperiode von Pilz und *Euphorbia* die Krankeit weiter fortschreitet, das Mycel sich also im Rhizom immer weiter verbreitet und neue Knospen infiziert. Die an der Basis der Sprosse angelegten Winterknospen waren zur gleichen Zeit sämtlich — und zwar meist außerordentlich reich — von Pilzmycel infiziert. An diesen konnte ich auch die Hyphen ins Rhizom zurück verfolgen und so den Weg, den sie in diesem nehmen, weiter feststellen. In unserer ersten Abhandlung über *Euphorbia* und *Uromyces* haben wir (11, S. 51) ausgeführt, daß wir das intercellular verlaufende Mycel im Rhizom nicht aufdecken konnten und nur Haustorienreste antrafen. Jetzt habe ich nun diese Lücke ausfüllen können. Es ergab sich dabei, daß der Pilz nicht nur nahe und in den Gefäßbündeln, und zwar den parenchymatisch gebliebenen Holzfaserzellen, wie wir das seinerzeit angaben, wuchert, sondern ebenso sich zwischen den Parenchymzellen des Markes findet. Oft genug sah ich hier in die zum großen Teil mit Stärke vollgestopften Rhizomzellen die Haustorien dringen. Das zugehörige intercellulare Mycel sah desto »normaler« aus, je mehr man sich der Basis der Winterknospe näherte. Aber selbst in weiterer Entfernung von diesen findet man hier und da gesund aussehende Hyphen und diese müssen es sein, die die Krankheit auch in entferntere Teile des Rhizoms übertragen. Der Pilz benutzt die »Ruheperiode« der *Euphorbia*, um weiter vorzudringen. Eine »Erholung« oder Ruhe irgendwelcher Art für den Parasiten scheint demnach hier im Rhizom nicht zu bestehen.

Damit bleibt wohl nur unsere zweite Alternative übrig. Zu Beginn des Austreibens kann in den Winterknospen der Pilz »überall« zwischen den Zellen vordringen, dagegen »entwächst« bei den vorzeitig ausgetriebenen Turionen die *Euphorbia* dem Pilz bezüglich ihrer eigentlichen meristematischen Zellen. Das interessanteste Problem beginnt hier also erst: Wie

kommt dieser Unterschied gegen die Norm zustande? Eine Lösung kann ich noch nicht geben, aber sie wird sich vielleicht in der Richtung der Gedankengänge Nolls (9, S. 415) bewegen müssen. Ob freilich sämtliche zum genügenden Weiterwachstum des Pilzes nötigen Nährstoffe von den Zellen des Vegetationspunktes verbraucht werden, scheint mir fraglich, denn warum ist das nicht immer der Fall? Warum bleiben bei den zu normaler Zeit austreibenden Knospen jedesmal genügend Nährstoffe für den Pilz übrig?

Wenn wir unser Problem richtig klassifizieren, so rührt dies an das allgemeine Problem: Wie kann, vorausgesetzt, daß überhaupt das Substrat in chemischer Hinsicht es gestattet, eine Pflanze in einer anderen parasitisch wachsen? Der Pilz vermag bei unserem Beispiel ja seinen sonst immer vorhandenen Parasitismus zwischen den meristematischen Zellen des Vegetationspunktes der *Euphorbia* nicht mehr fortzusetzen. Da denken wir wohl zuerst an die Erfahrungen Mac Dougals und Cannons (5, 6), wonach nur ein Individuum, dessen Zellen höheren osmotischen Druck haben als ein anderes, auf letzterem parasitieren kann. Wir lesen (6, S. 247): »The ruling factor was in all cases the osmotic ratio between the sap of the two plants; one plant may not become parasitic upon another except by the aid of a superior osmotic pressure which withdraws solutions from the tissues of the enforced host.« Bei einer Verschiebung der »seasonal cycles« (5, S. 58) ist es also möglich, daß eine nicht harmonische Regulierung des osmotischen Druckes in den beiden Symbionten erfolgt.

Wenigstens hätten wir da doch eine Arbeitshypothese, die an die von den Phanerogamen her untersuchten Fälle von Parasitismus anknüpft. Eine genaue Entscheidung wird bei den dünnen und im Leben nicht immer leicht auffindbaren Hyphen des *Uromyces* sicher schwierig sein. Auch wären noch entsprechende Studien anzustellen, um herauszubekommen, ob die Kräfte, welche die meristematischen Zellen der wachsenden Vegetationspunkte bei *Euphorbia* auseinanderzuschieben nötig sind, wie dies ja der Pilz sonst vermag, das ganze Jahr über sich gleich bleiben.

Zum Schluß sei auf eine interessante Beobachtung hingewiesen, die ich in vorigem Jahre an einigen infizierten Euphorbien machen konnte, welche trotz des Pilzes noch Inflorescenzen ausbildeten. Durch Versetzen ins Warmhaus hatte ich die betreffenden Sprosse äußerlich gesunden lassen und der Vegetationspunkt hatte bereits einige Blätter gebildet, in die der Pilz nicht mehr eindringen konnte. Nun wurde der Blütenstand angelegt, und da vermochten die Hyphen wieder bis zwischen die äußersten Periklinen vorzugehen und die von hier aus ihren Ursprung nehmenden Blattgebilde auch formativ zu verändern. Man möchte versucht sein, hier eher an eine Erniedrigung des osmotischen Druckes in den Zellen der Wirtspflanze als an eine Erhöhung in denen des Parasiten zu denken.



Fig. 6a.



Fig. 6b.

Euphorbia Cyparissias; pilzbefallen und dann äußerlich teilweise gesundet mit durch den Pilz »verbildeten« Inflorescenzen. ($^3/_2$ nat. Gr.)

Fig. 6a und b zeigen uns nun des weiteren, wie sonderbar die *Euphorbia*-Cyathien hier aussehen. Einmal sind die großen gelben Hüllblätter ganz oder fast ganz unterdrückt, ferner ist die Cyathienhülle nicht mehr untereinander verwachsen, wie das normal der Fall ist, sondern sie besteht aus getrennten Blättern (Fig. 6a) oder fehlt ganz (Fig. 6b) und es ist nur ein einziges Cyathium entwickelt. Ferner sind die männlichen Blüten, die sonst an der Achse 1. Ordnung allein ausgebildet zu sein pflegen, ganz verändert, die Staubblätter eigentümlich laubblattartig verbildet. Und nur die weibliche Blüte hat sich hier annähernd normal ausgestaltet, wenn auch der Fruchtknoten auf kurzem geraden Stiel sitzt. Normale Samenanlagen fehlen aber und eine Parthenokarpie war trotz Vorhandenseins der Hyphen nicht möglich. Die Fruchtknoten verfärbten sich bald und fielen dann ab.

Diese formativen Wirkungen sind im übrigen nicht neu. Magnin (7) sagt schon ganz allgemein, daß der Pilz eine »castration parasitaire« ausübe, wobei sich »l'action abortive du parasite . . . principalement sur l'organe mâle« bezöge. Molliard (8) macht darauf genauer für *Uromyces prominens* und *U. scutellatus* auf die Geschlechtsverschiebung aufmerksam, die auch wir für *U. Pisi* beobachteten, und schildert die Umbildung der Staubblätter ausführlicher (S. 123). Und schließlich beschreibt Ruth Stämpfli (10, S. 248) einen Fall, der offenbar dem von uns beobachteten zur Seite zu stellen ist: »Ein anderer häufiger Fall ist der, daß zwei große Hüllblätter ausgebildet sind. Dann erheben sich auf einem Stiel fünf Hüllblättchen, zwei größere und verkümmerte, und daraus ragt eine weibliche Blüte hervor, aber ohne Hülle; am Grunde sind einige ganz verkümmerte männliche Blüten.«

Im einzelnen mögen da die formativen Beeinflussungen differieren: Ein kausales Verständnis des Einzelfalles haben wir ja noch nicht. Und wir dürfen allein daran festhalten, daß die Umbildungen nur durch die unmittelbare Nähe des Pilzes hervorgerufen werden können. Ich glaubte anfangs, hier einen Fall realisiert zu sehen, wo der Pilz nur durch »Fernwirkungen« irgendwelcher Art die Veränderung der Inflorescenz hervorrufen konnte, bis mich das Mikroskop von dem Vorhandensein zahlreicher Hyphen, ja selbst winziger Pykniden an den »Staubblättern« bezw. ihren Ersatzbildungen überzeugte. Der Unterschied gegenüber gewissen tierischen Gallenerregern mit ihrer Weiterleitung des Reizes über die unmittelbare Infektionsstelle hinaus, auf den wir früher (11, S. 2) aufmerksam machten, und den auch Diels (3, S. 215, 216) neuerdings besonders hervorhebt, besteht also — wenigstens für die Beeinflussung der Vegetationspunkte — nach wie vor zu Recht.

Résumé.

1. Bei Ausschließung der Winterruhe für *Euphorbia Cyparissias* ist es möglich, den in den Winterknospen enthaltenen *Uromyces Pisi* an jeder formativen Wirkung auf die gebildeten Blätter und Sprosse der Wirtspflanze zu verhindern. Die Krankheit bleibt in derartigen Individuen »latent«, kann aber bei Einschaltung der normalen Ruheperiode sofort zum Wiederausbrechen gebracht werden.
2. In den »latent kranken« *Euphorbia*-Pflanzen vermag aus irgendeinem uns unbekannten Grunde das Pilzmycel niemals mehr zwischen die eigentlichen meristematischen Zellen des Vegetationspunktes zu dringen, obwohl es sonst zwischen den mit Vakuolen versehenen Zellen des Sproßendes in Menge vorhanden sein kann und in diese auch typische Haustorien entsendet.
3. Als Arbeitshypothese wird im Anschluß an Mac Dougals Versuche die Vermutung ausgesprochen, daß Schwankungen im osmotischen Druck bei den Zellen der beiden Symbionten dies abnorme Verhalten des Pilzes erklären könnten.
4. Auch wenn äußerlich ein Sproß schon so weit gesundet erschien, daß der Pilz nicht mehr bis zu den vom Vegetationspunkt gebildeten Laubblättern vordringen konnte, wurden die erst später angelegten Blattorgane der Inflorescenz infiziert und in charakteristischer Weise deformiert.

Braunschweig, Botanisches Institut der Technischen Hochschule,
den 26. Februar 1913.

Zitierte Literatur.

1. Brefeld, O., Untersuchungen aus dem Gesamtgebiete der Mykologie. Fortsetzung der Schimmel- und Hefenpilze. XI. Heft. Die Brandpilze II. Die Brandkrankheiten des Getreides, S. 1—98, 5 Taf. Münster 1895.
2. —— Untersuchungen aus dem Gesamtgebiete der Mykologie. XV. Bd. Die Brandpilze und die Brandkrankheiten V. mit anschließenden Untersuchungen der niederen und der höheren Pilze, 151 S., 7 Taf. Münster 1912.
3. Diels, L., Der Formbildungsprozeß bei der Blütencecidie von *Lonicera*, Untergatt. *Periclymenum*. »Flora« Bd. 105, S. 184—223, Taf. VII—VIII, 26 Fig. 1913.
4. Hennings, P., Einige Beobachtungen über das Gesunden pilzkranker Pflanzen bei veränderten Kulturbedingungen. Zeitschr. für Pflanzenkrankh. Bd. 13, S. 41—45. 1903.
5. Mac Dougal, D. T., u. W. A. Cannon, The conditions of parasitism in plants. Washington, Carnegie Institut. publ. no. 129, 60 pp., 10 pl., 2 Fig. 1910.
6. Mac Dougal, D. T., An attempted analysis of parasitism. Bot. Gaz. vol. 52, p. 249—260, 6 Fig. 1911.

7. Magnin, A., Sur la castration androgène du *Muscari comosum* Mill. par l'*Ustilago Vaillantii* Tul., et quelques phénomènes remarquables accompagnant la castration parasitaire des *Euphorbes*. C. R. Ac. Sc. Paris t. 110, p. 1149—1152. 1890.

8. Molliard, M., Recherches sur les Cécidies florales. Ann. d. scienc. natur. 8 sér. Botan. t. 1, p. 67—245. pl. 3—14. 1895.

9. Noll, F., Beobachtungen und Betrachtungen über embryonale Substanz. Biol. Centralbl. Bd. 23, S. 281—297, 321—337, 401—427. 1903.

10. Stämpfli, Frl. R., Untersuchungen über die Deformationen, welche bei einigen Pflanzen durch Uredineen hervorgerufen werden. Hedwigia Bd. 49, S. 230—267, 27 Fig. 1910.

11. Tischler, G., Untersuchungen über die Beeinflussung der *Euphorbia Cyparissias* durch *Uromyces Pisi*. »Flora« Bd. 104, S. 1—64, 26 Fig. 1911.

Die geographische Gliederung der Polygala-Arten in Afrika.

Ein Beitrag zur Pflanzengeschichte Afrikas.

Von

R. Chodat.

Es wird heute kaum jemand bestreiten wollen, daß die geographische Verbreitungsgeschichte der Pflanzen und Tiere sowohl der historischen Geologie wie der Entwicklungsgeschichte zum wertvollen Hilfsmittel werden kann, wenn nur die systematischen Einheiten gut begrenzt und richtig bestimmt sind. Insbesondere würde die exakte, vergleichende Verbreitung elementarer Spezies uns sowohl über die Wanderungsfähigkeiten wie auch über die Abhängigkeit der geographischen Lage zum Substratum und zu den meteorologischen Faktoren unterrichten. Leider sind diese elementaren Spezies nur in wenigen Fällen bekannt, und dies nur aus Versuchen in Gärten. Die Kenntnis dieser Einheiten, welche für den Phylogenetiker die eigentlichen Spezies darstellen, ist nicht Sache der Herbar-Systematik[1]. Eine solche Frage kann nur durch das Experiment gelöst werden. Es glauben aber noch viele Systematiker, durch genaue Vergleichung und große Erfahrung, an Hand des Herbarmaterials diese reinen Linien oder elementaren Spezies erkennen zu können. Nach der Ansicht des Verfassers ist es nicht erlaubt, die Erfahrungen, die uns die experimentelle Entwicklungslehre in letzter Zeit geliefert hat, insbesondere die Erkenntnis, daß Linnésche Spezies aus vielen elementaren Einheiten zusammengesetzt sind, ja zum Teil aus vielen, wissenschaftlich unterscheidbaren »reinen Linien«, ohne weiteres in die vergleichende Systematik hineinzuziehen und aus diesen Erfahrungen die Berechtigung zur Aufstellung so mancher schlecht definierten, kleinen Spezies zu erblicken.

Die vergleichende systematische Botanik kann nur mit größeren Einheiten arbeiten, deren Unterscheidungsmerkmale ohne Experimentieren verwertet werden können und die nicht stufenweise ineinander übergehen. Die mutmaßlichen niederen Einheiten können doch immer noch nach dem alten, richtigen Brauch als Varietäten beschrieben werden, auch dann, wenn

---

1) H. Trow, Inheritance in the Groundsel, Journ. of Genetics, 2 (1912) 269.

Übergänge gefunden werden, wenn nur von diesem Ineinandergehen Notiz genommen wird.

Der Verfasser ist sich also somit wohl bewußt, daß in der hier gegebenen Arbeit nur von Spezies höheren Ranges die Rede sein kann; es sind sicherlich unter denselben Kollektivarten. Aber aus allen guten Monographien und aus dem Experiment läßt sich schließen, daß niedere systematische Einheiten sich in der gleichen Weise geographisch gruppieren, wie die Kollektivarten.

Diese Ansicht, die ich schon 1891 teilte[1]), führte mich zu der Annahme, daß wenigstens bei den Polygalaceen der monophyletische Ursprung der Gruppen und Spezies fast zur wissenschaftlichen Sicherheit wird. Das jetzige Thema wird uns zum gleichen Schluß führen.

Auch kann die Pflanzengeographie einer Familie zur Aufklärung ihrer Geschichte und ihres Ursprungs führen. Die folgenden Zeilen sollen einen Versuch in dieser Richtung darstellen. Dem Leser bleibt es überlassen, zu beurteilen, inwieweit dies geglückt ist.

Seit der Publikation der Monographia Polygalacearum I u. II und der Polygalaceen in Engler-Prantl »Natürliche Pflanzenfamilien« ist Afrika, insbesondere durch die Bemühungen eines Ad. Engler, botanisch so viel als möglich war, gründlich erforscht worden. Viele neue Spezies von *Polygala* sind von Gürke und dem Verfasser erkannt und beschrieben worden. Es war nun die Frage, inwieweit die systematische Gliederung dieses Genus durch die vielen Neuheiten modifiziert würde. In der Tat war aber keine Umänderung der Sektionen oder Subsektionen nötig. Jede neue Art fand sogleich ihren Platz in dem Rahmen der dort angenommenen Klassifikation. Es war auch nicht nötig, neue Gruppen aufzustellen; es scheint daraus zu folgen, daß die in der Monographie angenommene Einteilung sich als natürlich und zweckmäßig erwiesen hat. Nur in einem Falle ist es angezeigt, zwei Gruppen, die früher als selbständig galten, miteinander zu verketten, da die neuen Funde Übergänge von der einen zur andern zeigen.

Diese Auseinandersetzung schien mir nicht überflüssig, um dem Leser zu zeigen, daß die Grundlagen, auf denen wir nun bauen wollen, festen und geprüften Tatsachen entsprechen.

Von den Sektionen der Gattung *Polygala* besitzt Afrika nur zwei: *Orthopolygala* Chod. und *Chamaebuxus* DC. In Asien sind es drei (von denen zwei auch afrikanisch sind), in Amerika finden wir die größte Zahl (8), wovon zwei mit Afrika gemeinsam sind. Europa hat deren zwei (eine gemeinsam mit Afrika).

Sowohl für die Gattungen wie für die Untergattungen und Sektionen

1) R. Chodat, Sur l'origine et la distribution des groupes et des espèces, in Archives des Sciences phys. et nat. (1891).

liegt der Schwerpunkt der Familie in den Tropen oder in den Subtropen. Von den Gattungen sind *Muraltia* Neck., *Mundia* Mundt und *Carpolobia* Don ausschließlich afrikanisch. *Securidaca* L. ist durch den alten brasilianisch-indischen Kontinent verbreitet, besitzt aber keine einzige Spezies, die zugleich Afrika und einem anderen Kontinent gemeinsam wäre. Dieselbe ist übrigens in der alten Welt nur durch ganz wenige Arten vertreten. Ihre große schwere Flügelfrucht läßt kaum eine große Wanderungsmöglichkeit vermuten. Diese Gattung gehört gewiß einer sehr alten Gruppe mit zirkumtropischer schrittweiser Verbreitung an, da ihr Areal von den Anden durch Brasilien und Afrika sich bis nach den Philippinen hinzieht.

Sehr alten Ursprungs ist gewiß auch die Untergattung *Chamaebuxus* DC. Das beweist schon ihr zerstückeltes Areal (Kalifornien — Alleghanies — W.-Europa und NW.-Afrika — Trop.-Afrika — Indo-Malay. — China

Die drei nordafrikanischen Spezies sind Atlaspflanzen, die dornige *P. Balansae* Coss. ist im großen Atlas, die zwei anderen (*P. Webbiana* Coss. und *P. Munbyana* Boiss. et Reut.) von Tetuan bis nach Oran verbreitet. Sie bilden mit der *P. Vayredae* Costa (ein einziger Standort in den östl. Pyrenäen) und der alpinen *P. Chamaebuxus* L. eine kleine natürliche Gruppe, die gewiß in der alten Tyrrhenis früher verbreitet war und deren Areal durch die Dislokationen im W.-Mittelmeer zerstückelt wurde. H. Christ[1]) war der Ansicht, daß *P. Chamaebuxus* L. in Europa ein afrikanisches Element sei und hat diese Art mit den kapländischen Floren-Elementen verglichen. Dem ist aber nicht so, denn die *Chamaebuxus*-Arten aus Zentral- und S.-Afrika zeigen keine direkte Verwandtschaft mit dieser kleinen, tyrrhenischen Gruppe. Bis jetzt sind aus C.-Afrika vier Arten bekannt: *P. Mannii* Oliv. (Sierra del Cristal, Gabon), *P. Cabrae* Chod. (Kamerun und unterer Kongo). *P. Engleri* Chod. (Zwischenseenland, Rugegewald) und *P. Galpini* H. f. (Zwaziland). Durch die Makrophyllie, den ringförmigen Diskus usw. erinnern diese Spezies ja vielmehr an die asiatischen Arten (*P. arillata* Ham., *P. venenosa* Juss. usw.), als an die westeuropäischen und westnordafrikanischen Arten. Die zwei ersteren sind einander sehr ähnlich und bilden eine kleine natürliche Untergruppe, sind aber von den zwei anderen und diese unter sich so verschieden, daß jede Spezies eigentlich ebenfalls einer speziellen Untergruppe entspricht. Diese nicht variablen und nicht ausbreitungsfähigen, seltenen Arten, sowie das disjunkte Areal erwecken den Eindruck einer sehr alten, im Rückgang begriffenen Gruppe (Relikten).

Es sei hier zur Orientierung auf die Einteilung der Untergattung *Orthopolygala* hingewiesen, wie sie in den Pflanzenfamilien dargestellt ist, und auf die Namen der Sektionen und Untersektionen. Die hier gebrauchten Ausdrücke sind dort entnommen und brauchen deshalb keine weitere Erklärung[2]).

---

1) H. Christ, Über afrikanische Bestandteile in der Schweizer Flora. Ber. d. schw. bot. Ges. VI (1896) 35.

2) R. Chodat, Polygalaceen in Engler-Prantl, Nat. Pflzfam. III. 4 (1890) S. 333.

Die »*Rupestres*«[1]) (l. c. 336) sind in NW.-Afrika durch *P. rupestris* Pourr. u. *P. oxycoccoides* Desf. vertreten. In Europa ist erstgenannte Spezies von Marseille bis nach Portugal, *P. exilis* DC. von Venetien bis Murcia verbreitet; es ist also ein ausgesprochenes tyrrhenisches Areal.

Von den »*Vulgares*«[2]), die in Europa zahlreiche und polymorphe Arten besitzen, sind es nur wenige, die in N.-Afrika, von Tunis bis nach Marokko, am äußersten Rande, eine schmale Zone bewohnen: *P. baetica* WK. zu beiden Seiten der Meerenge von Gibraltar, *P. rosea* Desf., verwandt mit *P. nicaeensis* Risso. und ihre Abarten, *P. nemorivaga* Pomel in O.-Algier und Tunis von ähnlicher Verwandtschaft, lauter Spezies, die ein so inniges Verhältnis zu den in S.-Europa verbreiteten *Polygala*-Arten zeigen, daß ihre Sonderung vom Gesamtareal leicht durch die in relativ modernen Zeiten stattgefundene Trennung Andalusiens sowie Siziliens von N.-Afrika erklärt wird.

Von den »*Vulgares*« lassen sich die »*Venulosae*« als Untergruppe III. Ranges unterscheiden; sie sind durch die *P. Aschersoniana* Chod. in der Cyrenaika vertreten. Der geographische Zusammenhang ist folgender: *P. venulosa* Sibth., griechische Inseln inkl. Cypern und Creta, Pelopones, *P. Preslii* Spr., Sizilien und Süd-Kalabrien, *P. sardoa* Chod. in Sardinien. Dies alles spricht für einen früheren Zusammenhang der Cyrenaika mit den obgenannten Ländern, was auch aus der Paläontologie der Vertebraten herausgelesen wird.

Die anderen afrikanischen Gruppen sind entweder ausschließlich afrikanisch oder zeigen eine mehr oder weniger ausgeprägte Verwandtschaft mit asiatischen Typen.

Eine Ausnahme bildet die Sippe der kleinsten und unansehnlichsten Arten dieses Subgenus, welche zur Subsect. I »*Apterocarpae*«[3]) (*Glochidiatae*, *Tenues* l. c. 335) gehören. Alle sind in Afrika einjährige Pflänzchen; ihre Samen sind die kleinsten, öfters mit hakenförmig gekrümmten Haaren versehen. Diese Gruppe »*Apterocarpae*« ist eine große in 12 Serien geteilte Sippe, welche in Amerika nicht weniger als 150 Arten zählt. Von den 11 afrikanischen ist nur *P. paludosa* St. Hil. var. *amaniensis* Chod. mit einer in der Neuen Welt weitverbreiteten Art eng verwandt. Sie scheint durch den Schiffsverkehr, ähnlich wie *P. paniculata* L. nach Java, bis nach O.-Afrika gelangt zu sein. Die 10 übrigen Arten sind eigene Typen. Wenn es auch sehr wahrscheinlich ist, daß im Laufe langer, geologischer Zeiträume ihre Vorfahren von jenseits des Atlantischen Ozeans gelegentlich durch Meeresvögel oder durch sonstige Erratica nach der Westküste von Afrika gelangt sind, so ist es dennoch sicher, daß sie in ihrer neuen Heimat sich zu neuen Typen ausgebildet haben. Es sei unter anderem

1) Subsect. 5. *Rupestres* Chod., l. c. 335.

2) Subsect. 14. *Europaeae*, § 1. *Vulgares* Chod., l. c. 337.

3) Subsect. 1. *Apterocarpae* Chod. A—L., l. c. 335.

hervorgehoben, daß bei keiner amerikanischen Art ähnliche wollige Samen gefunden werden, wie sie bei *P. capillaris* Drege und *P. spicata* Chod. vorkommen. Auch hat die kleine Gruppe der *P. Lecardi* Chod. (Senegal), *P. Clarkeana* Chod. (Sierra-Leone), *P. Chevalieri* Chod. (Chari-Region) nicht ihresgleichen auf der anderen Seite des Ozeans[1]. Die geographische Sonderung hat auch in diesem Falle die Mutation begünstigt. Mit amerikanischen näher verwandt sind *P. africana* Chod., *P. micrantha* Guill. et Perrott. (Senegambien [Angola]—Kamerun), *P. sansibarensis* Gürke, *P. bukobensis* Gürke und *P. filicaulis* Baill. (Madagaskar). Sie scheinen in ihrer Wanderung von der Westküste bis nach Madagaskar und Süd-Afrika keinen besonderen Weg bevorzugt zu haben. Ihre kurze Vegetationszeit und ihre kleinen Samen befähigten sie zu einer raschen Ausbreitung. Dennoch bewohnen sie geographisch distinkte Provinzen, sei es, daß durch die Wanderung einer Kollektivart die elementaren Spezies herausgesondert worden wären oder daß sie unter dem Einflusse des Standortes variiert hätten.

Nicht minder bemerkenswert ist das Vorkommen in Kamerun von einer mit *P. oligophylla* DC.[2] von Indien und Nepal und *P. leptalea* Wall. (Süd-Asien) verwandten Pflanze, der *P. myriantha* Chod. Zu dieser gesellt sich neuerdings eine zweite Spezies aus dem Unterkongo, *P. kisantuensis* Chod. Wie bei den vorhin genannten könnte die Einjährigkeit und die Kleinheit der Samen auf Verschleppung hinweisen. Aber auch hier sind die afrikanischen Formen habituell und sonst so verschieden, daß dieses disjunkte Areal auf eine Zerstückelung der früheren zusammenhängenden Verbreitung zurückgeführt werden muß. Es läßt sich zurzeit aber nicht wahrscheinlich machen, ob die asiatischen Spezies von den afrikanischen abstammen oder umgekehrt. Wie aber weiter unten auseinandergesetzt werden wird, ist für den Grundstock der *Polygala*-Arten der Alten Welt die afrikanische Herkunft die wahrscheinlichste.

Wie gesagt, bekommt man bei näherer Untersuchung der geographischen Distribution der afrikanischen Subsektionen und Serien (außer der vorhin genannten) den klaren Eindruck, daß für keine derselben eine außerafrikanische Heimat wahrscheinlich ist. Es gibt nämlich keine Subsektion oder Artgruppe von *Orthopolygala* in Asien[3], die nicht auch in Afrika vertreten wäre. Keine ist auch zugleich amerikanisch. Wir werden später sehen, daß bei den Artgruppen, die auch in Asien vorkommen, die Mehrzahl der Arten afrikanisch ist, oder daß die Zahl asiatischer und afrikanischer Arten sich beinahe gleichkommt. Von den 11 im Folgenden besprochenen Phyla ist nur eine echt asiatisch, 7 fehlen in Asien. Des-

---

1) Vide A. Engler, Über floristische Verwandtschaft zwischen dem tropischen Afrika und Amerika usw. in Sitzungsbericht. d. K. preuß. Akad. d. Wiss. Berlin (1905) 180—230.

2) Subsect. 9 *Leptaleae* Chod. l. c. 336.

3) Es bleiben jedoch noch die *Buxiformes* Chod. l. c. 335, deren Affinität noch ziemlich dunkel ist, und über welche ich später zu diskutieren gedenke.

halb glaube ich, daß man nicht weit von der Wirklichkeit sein wird, wenn man Afrika als die Heimat fast sämtlicher *Orthopolygala*-Arten der alten Welt bezeichnet.

Wie es schon seit langer Zeit bekannt ist, sind gewöhnlich die eigentlichen kapländischen Pflanzen in ihrer Verbreitung scharf begrenzt. So ist es auch mit den Subsekt. 11 u. 14 »*Virgatae*« und »*Formosae*«. Aber die Isolierung ist eine mehr geographische als verwandtschaftliche, denn zwischen diesen echten Kappflanzen und den Arten dieses Genus, die weiter im Norden ihren Wohnsitz haben, läßt sich eine morphologische Ähnlichkeit nicht verkennen.

Die »*Formosae*« mit ihren ungleichmäßig gekerbten, oberen Petalen und meist schönen großen Blüten (*P. oppositifolia* L., *P. myrtifolia* L. usw. usw.) erreichen mit *P. teretifolia* Thunb. im N. die große Karroo, im O. die Natalgegend. Desgleichen die »*Virgatae*« mit ihren zwei Serien: die »*Integrae*« mit gestutzten oberen Blumenblättern und die »*Emarginatae*« mit symmetrisch gekerbten Petalen. Von den ersteren sind die krautigen Arten, *P. Ohlendorfiana* Eckl., *P. confusa* Mac Ow. und *P. hispida* DC., auf die klassische Kapregion beschränkt, die rutenförmigen Arten (»*Virgatae propriae*« gehen bis nach Natal und Transvaal (*P. hottentotta* Harv., *P. houtboshiana* Chod.). Im W. geht *P. leucocarpa* Chod. und *P. leptophylla* DC. bis zum Namaqua. Von dieser Gruppe sondern sich im W. einige xerophytische und mehr oder weniger ginsterartige Spezies (*P. Gürichiana* Engl., *P. xerophytica* Chod.), während *P. virgata* Thunb. mit ihren zahlreichen Varietäten und Variationen die Kaplandschaft sowohl nach W. wie nach O. umsäumend, hier foliose Varietäten, dort *Ephedra*-artige Formen bildend, und diese mit den zuletzt genannten Pflanzen verschmilzt. Die eigentümliche *P. urolopha* Chod. mit ihrer gestielten Crista geht aber weiter nach N. und spielt in der mittleren Mozambique die Rolle der kapländischen *P. virgata* Thunb. (Gorongoza).

Ich hatte früher die *P. abyssinica* R.Br. und *P. rupicola* Hochstt. (Monogr. II, 390) zu einer selbständigen Gruppe erhoben. Nach den neuen Funden sehe ich aber jetzt keinen Grund mehr, dieselben von den südafrikanischen »*Virgatae*« zu trennen, denn *P. alata* Chod. (Ruwenzori- u. Lomgidi-Berge D. O. Af.) verbindet beide Areale. Auch ist die *P. armata* Chod., ein kleiner Dornstrauch vom Klein-Karos in D.S.W.-Afr., die nächst verwandte Art der *P. Decaisnei* Steud. (*P. spinescens* Decne.) der Sinaihalbinsel. Wie man sieht, ist die südliche Herkunft dieser abyssinischen und sinaitischen Arten wahrscheinlich, da sowohl die größte Zahl der Arten dort vorkommt, als auch im Süden mehrere nächst verwandte Gruppen

---

1) Cfr. ENGLER, Pflanzenwelt Afrikas. I. 1007, wo das Gebiet anders aufgefaßt ist: Südwestliches Kapland (Gebiet der echten *Muraltia* z. B.).

zu Hause sind, deren Arten aber, wie gesagt, nicht über die pflanzengeographischen Grenzen der Kapgegend hinauskommen.

Ebenfalls von Südafrika stammen die *Polygala*-Arten, welche in die Subsektion der »*Deltoideae*« gehören. In der Monographie ist diese Gruppe in zwei geteilt, α *Tetrasepalae*, β *Chloropterae*. Ich will zuerst von den letzteren sprechen. Diese haben ihre nächsten Verwandten unter den »*Virgatae*« und speziell bei den krautigen Arten, mit welchen sie in der Form der Narbe und der oberen Blumenblätter übereinstimmen.

Im SO.-afrikanischen Küstenland und weiter im S.[1]) zählt diese Gruppe folgende Spezies: *P. serpentaria* E. Z., *P. illepida* E. M., *P. amatymbica* E. Z., *P. transvaalensis* Chod., *P. natalensis* Chod., *P. chloroptera* Chod., *P. ophiura* Chod., *P. praticola* Chod., *P. lysimachiaefolia* Chod., welche von Sommerset und Grahamstown bis nach Natal, wo sie am zahlreichsten vorkommen, verbreitet sind.

Die *P. Goetzei* Chod. verlängert an der Ostküste dieses Areal, und ihre Verbreitung erstreckt sich von Delagoa-Bay bis nach Uhehe (D.-O.-Afr.). Weiter im N., auf dem Massai-Hochland, scheinen Arten dieser Gruppe zu fehlen. Ich muß aber mit Nachdruck hervorheben, daß diese Provinz zwischen Mombassa bis zum Galla-Hochland eine scheinbar *Polygala*-leere Gegend ist, wahrscheinlich wegen ungenügender Durchforschung. Aber im Galla-Hochland kommt wieder eine Art zum Vorschein, die *P. meonantha* Chod. In Madagaskar wurde bis jetzt von diesen »*Chloropterae*« nur die einzige *P. mucronata* Baker, die im Habitus keiner andern ähnlich ist, gefunden.

Diese »*Chloropterae*« haben in S.-Asien von Ceylon bis nach N.-Australien eine zusammenhängende Verbreitung. Mehrere Arten in Ceylon sind den südafrikanischen täuschend ähnlich. *P. chinensis* L. mit vielen Abarten ist im ganzen Gebiet gemein. Drei Arten bewohnen das nördliche Australien. Hier könnte zur Erklärung eine alte, durch die supponierte »Lemuria« sich hinziehende Wanderungszone angenommen werden. Die Tatsache, daß die asiatischen »*Chloropterae*« in ihrem speziellen Areal keine näheren Verwandten haben, spricht klar für deren afrikanische Herkunft und, wie schon gesagt, aus SO.-Afrika.

Die »*Tetrasepalae*« teilen mit den vorhergehenden die gefärbten, breit flügelförmigen und dreieckigen oberen Blumenblätter. Dieses Merkmal ist in der ganzen Familie in dieser Ausprägung nur bei den »*Tetrasepalae*« und den »*Chloropterae*« zu finden. Die Narbe ist auch in beiden ähnlich (wiewohl sehr variabel). Die »*Tetrasepalae*« haben aber zwei verwachsene Kelchblätter und eine aufsitzende, nicht reitende Caruncula. Die »*Chloropterae*« bilden also eine Art Mittelding zwischen den »*Virgatae*« und den »*Tetrasepalae*«. Wie wir nun sehen werden, ist dies auch pflanzen-

1) Cfr. A. Engler l. c. ostafrikanische und südafrikanische Steppenprovinz, S. 1006.

geographisch richtig. Diese »*Tetrasepalae*« lassen sich nun sehr natürlich in zwei Serien teilen, die »*Octantherae*« mit 8 wohlentwickelten Staubbeuteln, und die »*Hexantherae*« mit nur 6 fertilen Staubblättern. Erstere zeigen eine mehr südliche Verbreitung. Sie sind auch morphologisch weniger von der supponierten südlichen Ahnengruppe entfernt, denn die Staubblattzahlreduktion kann am wahrscheinlichsten als eine weiter vorgeschrittene Abänderung betrachtet werden.

Die nördliche Grenzlinie der »*Octantherae*« folgt ziemlich genau der 26° Isotherme[1]). Sie bewohnen eine weniger ausgeprägt heiße, also auch mehr trockene Region als die »*Hexantherae*«. Nur eine Art geht hinunter bis in die eigentliche Kapregion: *P. rigens* DC.; dieselbe hat jedoch die weiteste Verbreitung. Ihr schließt sich im Transvaal die *P. Rehmanni* Chod., im Kalahari die *P. Kalaxariensis* Chod., im W. die *P. desertorum* Burch., *P. Schinziana* Chod., *P. benguellensis* Gürke, *P. viminalis* Oliver und *P. huillensis* Welw. (Benguela), *P. rivularis* Gürke (Kongoregion) an.

Von den vorhergehenden lassen sich drei oder vier Arten ableiten, die ein zusammenhängendes Areal von wenig differenzierten Typen erobert haben. Die verbreitetste ist die dünne, graminoide *P. nilotica* Chod., (*P. Volkensii* Gürke), welche von Transvaal bis nach dem Bahr-el-Ghazal und Gondokoro verbreitet ist, somit das Hauptareal mit dem der abyssinischen *P. Petitiana* Rich. verbindend.

Im oberen Kongo ist eine weitere Spezies, *P. xanthina* Chod., entdeckt worden. Bei allen ist das charakteristische Anhängsel des Kieles, die bekannte Crista, welche sonst keiner *Orthopolygala* fehlt, hier spurlos verloren. Diese Mutation hat aber die übrige Blütenmorphologie nicht durchgreifend korrelativ geändert, denn sie stimmt genau mit der der anderen »*Octantherae*«.

Von den eigentlichen »*Octantherae*« sind zwei Arten aus Madagaskar bekannt, *P. leptocaulis* Baker und *P. arvicola* Bojer.

Wie schon erörtert worden ist, fängt die Verbreitung der »*Hexantherae*« mit dem Kongogebiet[2]) oder der nördlichen Sambesigegend an, und dieselbe erweitert sich bis nach dem Niger und dem Senegal (*P. acicularis* Oliv.). Aus Sierra-Leone ist *P. rarifolia* DC. bekannt. Im Osten haben wir *P. liniflora* Chod. (*P. aphrodisiaca* Gürke), *P. luteo-viridis* Chod. (Bukoba), weiter südlich *P. congoensis* Gürke, *P. Poggei* G., *P. robusta* G., *P. arenicola* G., *P. kubangensis* G., *P. Baumii* G.

Durch eine seltsame Mutation entstand aus diesem Typus die *P. cono-*

---

1) Vide A. Engler, Meteorologische Karten von Afrika, in Pflanzenwelt Afrikas. I. (1910) 876, Taf. LI.

Unterprovinz des Kongolandes, Unterprovinz des Sofala-Gasa-Landes, Unterprovinz des südostafrikanischen Hochlandes Transvaal-Kalahari: nach Engl. l. c. I. I. XVII.

2) Bezirk des Kongo-Beckens von A. Engler.

sperma Boj. (*P. amboniensis* Gürke) aus dem Ukambagebiet. Diese ist durch konische, zugespitzte Samen ausgezeichnet.

Diese Verschiebung nach Norden ist noch deutlicher bei den Arten der Subsekt. VII (»*Migratores*«)[1]).

Mit Ausnahme der kleinen Gruppe der *P. asbestina* Burch. berührt keine Art die Kapgegend. Diese Gruppe ist also ausgeprägt zentralafrikanisch, d. h. ihr Schwerpunkt ist sicherlich zwischen dem nördlichen Angola und Zansibar gelegen. Es wurde von mir die Subsektion in sechs parallele Serien geteilt. Diese Einteilung ist zum Teil willkürlich, da zwischen den »*Arenariae*« und den »*Asiaticae*«, sowie den »*Persicariaefoliae*«, Übergänge existieren. Ich habe jedoch nichts Wesentliches an dieser Gruppierung zu ändern, worüber weiter die Rede sein wird. Die Narbe ist sehr charakteristisch. Zwei Arten haben eine sehr große Verbreitung. *P. persicariaefolia* DC. wandert vom Senegal und Zentralafrika durch Vorder-Indien, das südliche Asien bis nach den Philippinen. Merkwürdigerweise scheint sie Madagaskar zu fehlen. Mir will es scheinen, als ob diese Verbreitung durch den Menschen entstanden sei. Sie ist, soviel ich beurteilen kann, eine Ruderal- und Kultur-Begleitpflanze. Das Fehlen einer jeden nennenswerten Varietät im ganzen Gebiet läßt kaum an ein im Kampfe ums Dasein schrittweise erobertes Areal denken!

P. arenaria Willd., der Typus einer anderen Sippe, ist eine Sumpfpflanze und hat auch ein weites Areal. Hier ist aber die Polymorphie sehr stark, die Varietäten sind äußerst schwer zu trennen. Diesen schließen sich an *P. Stanleyana* Chod., *P. Schweinfurthii* Chod., *P. albida* Schinz, *P. modesta* Gürke, *P. pygmaea* Gürke, *P. melilotoides* Chod., das ganze tropische Afrika erobernd vom Senegal bis zum Transvaal, vom Chari zur Mozambique. Eine Art (*P. peplis* Baill.) kommt in Madagaskar vor.

Die eigentlichen »*Persicariaefoliae*« fangen im Sudan mit *P. senegambica* Chod. an, dann folgen *P. butyracea* (Senegal-Kamerun), eine kultivierte Ölpflanze, *P. multiflora* Poir. (Sierra-Leone), *P. Baikiesi* Chod. (Nigeria und Kamerun), *P. angolensis* Gürke, *P. sparsiflora* Oliv. (Angola) und die zentralafrikanischen Arten: *P. tenuicaulis* H. f., *P. Ukirensis* Gürke, *P. usafuensis* Gürke, *P. Bakeriana* Chod., *P. Verdickii* Gürke, *P. riparia* Chod., *P. Claessensi* Chod., *P. nambalensis* Gürke, *P. Gürkei* Chod. (*P. psammophila* Gürke non Chod.). Bei all diesen Spezies ist der Same zylindrisch. *P. paludicola* Gürke (Sambesi) hat rundliche Samen.

Die ganze Gruppe macht den Eindruck einer ziemlich jungen Aussprossung, bei welcher die Differenzierung der Arten noch nicht sehr weit vorgeschritten ist. Alle sind äußerlich sehr ähnlich. Madagaskar beherbergt keine Spezies aus dieser Sippe.

1) Subsekt. 7. *Migratores:* § 1. *Tinctoriae*, § 2. *Sphenopterae*, § 3. *Persicariaefoliae*, § 4. *Arenariae*, § 5. *Eriopterae*, § 6. *Asiaticae*. — Cfr. Engl., Pflzfam. III. 4. (1896) 336.

Die schönsten Arten sind die mit *P. Gomesiana* Welw. (Angola-West-Senga) verwandten, wie *P. Elliotii* Chod. (Tanganika-Ruwenzori), *P. Brittoniana* Chod. (Stevenson Road und Kassanga). Es sind hohe, großblütige Formen.

Die »*Sphenopterae*« können ebenfalls von den »*Persicariaefoliae*« abgeleitet werden. Es sind zum Teil ausdauernde, zum Teil einjährige Pflanzen: *P. Ukambica* Chod., *P. usambarensis* Gürke, *P. Lentiana* G., *P. Fischeri* G., *P. Kaessneri* G., *P. ruderalis* Chod., welche sich so sehr im Habitus ähnlich und so variabel sind, daß die spezifische Unterscheidung manche Schwierigkeiten bietet. Die Gruppe ist typisch ostafrikanisch, umgeht jedoch im W. das Kongo-Becken und gelangt nach Angola. In Äthiopien sind diese Arten durch *P. Quartiniana* Rich. und *P. aethiopica* Chod. ersetzt. Auch für diese Gruppe fehlt es an Angaben über die Verbreitung in der Zwischenregion.

Einen mehr ausgeprägten xerophytischen Habitus zeigen die »*Tinctoriae*« mit ihren ausdauernden Stengeln und filzhaarigen Blättern. Der *P. persicariaefolia* DC. entsprechend ist auch *P. javana* DC., eine in S.-Asien sehr verbreitete Pflanze (Indien—Java). Aber diese Art ist durch Übergangsspezies mit den Verwandten von Afrika verbunden: in Maskat *P. mascatensis* Chod., in S.-Arabien *P. tinctoria* L., im Yemen *P. yemenica* Chod., im Somaliland (Meid) *P. calcicola* Chod., im Galla-Hochland *P. Ellenbeckii* Gürke u. Chod., *P. Erlangeri* Gürke u. Chod. Hier wiederum die schon signalisierte Lücke bis zum Kilimandscharo (*P. kilimandjarica* Chod.). Weiter nach Süden *P. wadibomica* Chod. (Kwai), *P. Gagnebiniana* Chod. (Zansibar), *P. senensis* Chod. (Sena, Mozambique) und endlich die zwergige *P. Henningii* Chod. Es ist hier klar, daß von NO.-Afrika eine schrittweise fortschreitende Wanderung nach S.-Asien und Java stattgefunden hat, während welcher die lokalen Spezies entstanden sind. Das Hauptareal ist also ausgeprägt afrikanisch mit Bevorzugung der trocken-heißen Gebiete von CO. und NO.-Afrika.

Die »*Eriopterae*« werden mit den »*Tinctoriae*« durch die *P. Erlangeri* Gürke u. Chod. verbunden; diese Art hält genau die Mitte zwischen beiden Sippen. An diesen läßt sich wieder das Gesetz der Verschiebung nach Norden beobachten. Ihr Ausbreitungszentrum liegt in Abessinien. *P. erioptera* DC. ist eine charakteristische, durch die ganze Sahara von den Kapverdischen Inseln bis zum Roten Meer und von hier durch Arabien nach Bengal wandernde, einjährige Wüstenpflanze. Auch nach Süden läßt sie sich bis nach Angola einesteils, andernteils bis zur Seenregion verfolgen. In Ukamba ist sie durch die ausdauernde *P. petraea* Chod. und auf den Felsen von Aden durch die zerbrechliche, xerophytische *P. Thurmanniana* Chod. ersetzt.

Ich hatte seinerzeit, und zwar mit Recht, die *P. sibirica* L. mit etlichen anderen verbunden, die in Abessinien zu Hause sind, unter dem Namen

»*Asiaticae*«. Die Zahl der neuentdeckten Arten hat sich seitdem so vermehrt, daß es angebracht ist, diese Gruppe anders zu benennen und dieselbe in zwei Untergruppen zu teilen. Die erstere umfaßt die *P. Schimperi* Vatke (Abessinien), *P. Sadebeckiana* Gürke, *P. maxima* Gürke, *P. polygoniflora* Chod., *P. Stuhlmanni* Gürke aus CO.-Afrika, also eine ähnliche Verbreitung wie bei den »*Tinctoriae*« in NO.-Afrika. (»*Polygoniflorae*«).

Es erübrigt, den Zusammenhang der »*Asbestinae*« einer kleinen, in meiner Bearbeitung nicht berücksichtigten südafrikanischen Gruppe, mit den eigentlichen »*Asiaticae*«, durch *P. sibirica* L. hauptsächlich vertreten, zu vergleichen. Es sind dies wenige niedrige andauernde Arten aus der Kapflora und der östlichen südlichen Küstenzone: *P. asbestina* Burch., *P. Gerrardi* Chod. (Natal), *P. arcuata* Chod., die sowohl im Habitus wie in der Blütenmorphologie sich eng an die *P. sibirica* L. und an die »*Polygoniflorae*« anschließen. Man könnte fast mit gleichem Recht letztere mit *P. erioptera* DC. oder mit den »*Polygoniflorae*« vergleichen, aber die Annäherung an die kapländische »*Asbestinae*« ist gewiß glücklicher. Somit wurzeln auch die im entfernten Asien so weit verbreiteten Spezies, die mit *P. sibirica* (*P. elegans* Wall., *P. crotalarioides* Ham.) die Serie der »*Asiaticae*« bilden und sogar die »*Forficatae*« mit *P. japonica* Hassk., *P. khasiana* Hassk., *P. veronicaefolia* F. Muell (N.-Austr.), welche als Mutation der *P. sibirica* aufgefaßt werden können (durch die Verkürzung der Antherenfilamente), durch Vermittlung der »*Polygoniflorae*« im südlichen Afrika.

Es bleiben noch die »*Vulgares*«, von denen schon anfangs die Rede war. Daß auch diese von Süden stammen und weder von Osten noch von Norden etwa von einem tertiären, circumpolaren Areal abzuleiten sind, ist sicher. Die nordamerikanischen *P.*-Arten sowie die des östlichen Sibiriens und Japans haben mit den europäischen nicht die geringste nähere, morphologische Verwandtschaft. Die nordamerikanischen *Polygala*-Arten sind nur Vorposten einer zusammenhängenden Gruppe, die ihre größte Differenzierung in Brasilien zeigt.

Nun läßt sich plausibel machen, daß die monospezifische Untergattung *Brachytropis* DC. (Spanien), die von den »*Vulgares*« [mit denen sie die Samenschalenstruktur gemein hat (diese ist nach den Sektionen verschieden)], eigentlich hauptsächlich nur durch den Mangel einer Crista sich unterscheidet, zu dem Phylum gehört, aus dem sie entstanden ist. Die gerade Form des Stempels und die auf der Staminalröhre sitzenden Antheren sind untrügliche Ähnlichkeiten.

Solche ungestielte Antheren finden sich in der Alten Welt nur noch bei den madagassischen »*Macropterae*«, welche ohne nähere Verwandtschaft mit afrikanischen Gruppen dort isoliert unter den aus verschiedenen Gruppen und zu verschiedenen Zeiten aus dem Kontinent herstammenden Spezies stehen und nur als sehr alte Relikten angesehen werden können.

In der Kapregion bilden drei seltene Arten[1]) eine ebenfalls isolierte Serie (*P. Garcini* DC., *P. pseudo-Garcini* Chod., *P. orthostigma* Chod.). Wären nicht die gestielten Antheren, so ließe sich ein Vergleich machen mit der Untergattung *Brachytropis* und durch sie mit den »*Vulgares*« von Europa. Es sind dies aber entfernte Ähnlichkeiten, und es wäre gewagt, einen bestimmten Schluß zu ziehen. Es bleibt jedoch die Tatsache, daß die »*Vulgares*« mit diesen zwei südafrikanischen Subsektionen mehr morphologische Verwandtschaft zeigen als mit irgend einer altweltlichen Gruppe.

Aus den vorangehenden Erörterungen ließe sich folgende Entwicklungsgeschichte konstruieren[2]):

Während der sekundären geologischen Periode haben sich in dem damals bestehenden brasilianisch-afrikanisch-indischen Kontinent die Polygalaceen-Gattungen differenziert. Die Gattung *Securidaca* hat am Ende dieser Periode ihr pantropisches Areal gewonnen und in jeder Provinz ihre Arten differenziert. Zur selben Zeit waren schon die *Chamaebuxus*-Arten über die ganze tropische und subtropische Welt verbreitet. Es hatten sich auch sicher damals die Grundtypen von *Polygala* herausgesondert; von *Orthopolygala* waren damals sowohl im brasilianischen Teil wie im Süden des afrikanischen Kontinents die Grundlinien entworfen und das zu einer Zeit, wo die Verbindung mit Asien größtenteils unterbrochen und als zwischen Brasilien und dem afrikanischem Norden noch Verbindung war. Die Differenzierung in Subsektionen muß in eine Zeit versetzt werden, da die Verbindung mit Amerika aufgehoben war.

Aus allen neueren geologischen Arbeiten[3]) kann man den ziemlich sicheren Schluß ziehen, daß Madagaskar schon frühzeitig vom Kontinent sich loslöste, aber später und mit Unterbrechungen bis in die allerletzten Perioden Anschluß mit Afrika wieder knüpfte. Auch ist man ziemlich einig darüber, daß die vollständige Dislokation und Abtrennung in der zwischen S.-Afrika und S.-Asien supponierten »Lemuria« nicht sehr alt sein kann.

Aus der ältesten Zeit stammen die »*Macropterae*« in Madagaskar, die dort isoliert stehen. Aber seitdem hat die Insel zu verschiedenen Zeiten Beiträge erhalten, und durch die Brücke der Lemuria sind die »*Chloropterae*« nach S.-Asien gewandert und zwar bis nach N.-Australien.

Sicher ist es, daß Afrika mit seinen jetzigen Konturen schon aus der sekundären Zeit und wahrscheinlich aus noch früheren Epochen stammt, und daß überhaupt marine Transgressionen nicht stattgefunden haben. Die

---

1) Subsect. 15. *Orthostigmae* Chod. ined.

2) Cfr. A. Engler, Kurzer Abriß der Entwicklung der Pflanzenwelt in Afrika, l. c. I. 2, 1007 et seq.

3) Cfr. Lapparent, Traité de Géologie. — Id. Géographie physique. Paris (1907). Les plateformes indo-africaines.

De Martonne, Géographie physique, La paléogéographie (1909) 586.

großartige Dislokation, die zur Bildung der Seen geführt hat, ließ dennoch den terrestrischen Konturen ihre Eigenheit.

So erklärt sich, daß wir annehmen durften, daß von Süden her eine kontinuierliche und stufenweise Entwicklung der *Orthopolygala*-Arten habe stattfinden können; daß wir auch annehmen konnten, daß die regelmäßige Verschiebung der Gruppen nach Norden auf eine stufenweise stattgefundene Entwicklung, verbunden mit Migration, zurückzuführen ist.

Auch folgt daraus, daß die Ausstrahlung der »*Tinctoriae*« und der *Asiaticae* nach Asien in einem relativ jüngeren Zeitabschnitt stattfand als die der »*Chloropterae*« und auf einem anderen Wege.

Um ins Einzelne diese Wanderungen in den geologischen Zeiten zu verfolgen, müßten die Resultate, die aus der Pflanzengeographie einzelner Familien und reichhaltiger Genera hervorgehen, verglichen werden. Manches ist schon klar geworden; es bleiben aber noch mehr Rätsel zu lösen als bis jetzt gelöst wurden.

Das Hypothetische aus unseren letzten Darlegungen kann bestritten werden. Die Tatsache bleibt jedoch: die asiatischen und die afrikanischen Arten der Untergattung *Orthopolygala* (es sind dies die meisten Arten) haben ihre phylogenetische Wurzel in Afrika, und zwar in S.-Afrika.

Versuch einer pflanzengeographischen Gliederung Westpreußens.

Von

Hans Preuß.

Mit Tafel II.

Es ist ein mißliches Ding, ein mehr oder weniger willkürlich abgegrenztes Gebiet pflanzengeographisch zu gliedern. Bestehen doch naturgemäß immer enge Beziehungen zwischen der Flora des betreffenden Landes und den Floren der Nachbarländer. Wirklich fruchtbar wird eine solche Gliederung nur dann sein, wenn das zu gliedernde Gebiet Pflanzenassoziations-Grenzen aufweist. Baumgrenzen im Flachlande haben für kleinere Gebiete nur relative Werte, weil bekanntlich die sogenannte Begleitflora einer Baumart, abgesehen von ganz vereinzelten Ausnahmen, sich verhältnismäßig weit über die absolute Grenze des betreffenden Leitbaumes ausdehnt (z. B. die Buchenwaldflora in Ostpreußen) oder auch vor dieser Grenze zurückbleibt.

Wenn nun auch Westpreußen, besonders im Nordwesten, gut ausgeprägte Assoziationsgrenzen aufweist, wenn auch ein oder das andere Teilgebiet mit manchen Pflanzenarealen zusammenfällt, so gestaltet sich doch eine scharfe Gliederung ebenso wie in Ostpreußen[1]) »wegen der vielen Übergänge und aus Mangel an natürlichen Grenzen« sehr schwierig. Ich werde deshalb, dem Vorbilde Abromeits[2]) und Drudes[3]) folgend, die Provinz in »Landschaften« einteilen, die durch das Hervortreten bestimmter Assoziationen und Pflanzenarten charakterisiert werden.

Vorerst sei der Faktoren gedacht, die mit der Verbreitung mancher Assoziationen im Zusammenhang stehen: Ohne Zweifel weisen die klimatischen Verhältnisse der Provinz zahlreiche, wenn auch wenig umfangreiche

---

1) G. Abromeit, Die Vegetationsverhältnisse von Ostpreußen unter Berücksichtigung der benachbarten Gebiete. (Englers Bot. Jahrbücher, Bd. 46, Heft 5).

2) Ibid.

3) Drude, Mitteilungen über botanische Reisen 1899 und 1903 in Ostpreußen (Abh. der naturw. Gesellschaft Isis in Dresden, 1903, Heft II).

Schwankungen auf. Liegt doch die mittlere Jahrestemperatur zwischen +6° und +8°, die des Januar zwischen —2° und —5° und die des Juli zwischen 16° und 18°. Dementsprechend ist auch die Zahl der heißen Sommer-, der Frost- und Eistage schwankend. Einfluß auf die klimatischen Verschiedenheiten übt ohne Frage die Höhenlage einzelner Gebiete aus, wenn auch die durch sie gegebenen Verhältnisse keine festliegenden Formeln schaffen. Wohl aber steht der Süden Westpreußens unter kontinentalen, der an der Küste gelegene Strich unter ozeanischen Einflüssen, die mittleren Teile dagegen wechselnd unter kontinentalen und ozeanischen Einwirkungen. Dementsprechend zeigen die nördlichen und besonders die nordwestlichen Gebiete die atlantische Flora in starker Vertretung, die südlichen geschlossene Verbände von pontischem Charakter. Überall sind die Temperaturgegensätze nicht so scharf ausgeprägt, daß daneben nicht boreale und borealalpine Arten bestehen können. So gedeihen im Kreise Culm inmitten fast rein pontischer Assoziationen Pflanzengesellschaften mit *Betula nana* und *Salix myrtilloides*; im Kreise Putzig sieht man unfern von *Myrica gale* und *Erica tetralix* Assoziationen mit *Stellaria crassifolia, Saxifraga hirculus* und *Pedicularis sceptrum Carolinum*. Die Physiognomie der gesamten Pflanzendecke zeigt aber unstreitig den Einfluß der klimatischen Verschiedenheiten. — Die wechselnden Niederschlagsverhältnisse der Provinz, die u. a. oft von der Höhenlage abhängig sind, spiegeln sich zum Teil in der Verbreitung der pontischen[1]) und atlantischen[2]) Elemente und der Buchenwaldflora wider. Der äußerste Nord- und der mittlere Südwesten der Provinz mit einer mittleren jährlichen Niederschlagshöhe von 600—700 mm[3]) sind sehr arm an südosteuropäischen Arten, dagegen relativ reich an atlantischen Typen; das nur im jährlichen Durchschnitt 450—500 mm Niederschläge aufweisende Weichselgebiet (bis Dirschau) birgt die bezeichnendsten Vertreter der pontischen Assoziation und wird andererseits durch den völligen Mangel an typischen atlantischen Arten gekennzeichnet. Wie weit nun betreffs der Ausbreitung der pontischen Arten die frühzeitige Entwicklung des Waldes in jenen niederschlagsreichen Gebieten mitgewirkt hat, sei dahingestellt. Jedenfalls gelang es manchen Tieren (z. B. der Apide *Prosopis leptocephala* im Kreise Karthaus), dieses Hindernis zu überwinden. — Die schönsten Buchenwälder besitzen die Gebiete mit einer Niederschlagshöhe von 550—750 mm in den Kreisen Danzig, Neustadt, Karthaus, Deutsch-Krone, Elbing. Auch die Buchenwälder der Kreise

1) H. Preuss, Die pontischen Pflanzenbestände des Weichselgebiets vom Standpunkt der Naturdenkmalpflege aus geschildert. Berlin 1912.

2) H. Preuss, Die Vegetationsverhältnisse der deutschen Ostseeküste (Dissertation). Königsberg 1911.

3) Der schmale Küstenstrich westlich von Danzig mit einer mittleren jährlichen Niederschlagshöhe von 500—550 mm ist verhältnismäßig reich an atlantischen Typen; hier spricht die Meeresnähe mit.

Tuchel, Flatow und Rosenberg gehören Landstrichen an, deren mittlere Niederschlagshöhe noch 550—600 mm beträgt.

Auffällig ist es, daß wir aus Westpreußen weder typische Landklima- noch Seeklimahochmoore kennen: Im Süden der Provinz herrschen die Grün- und im Norden die Übergangsmoore vor. Wie weit hierbei klimatische Ursachen mitsprechen, harrt noch der Klärung.

Bemerkenswert ist es, daß wir die bezeichnendsten Arten der boreal-alpinen Assoziation im Gebiet der südlichen Endmoränenzüge antreffen, in den Kreisen Löbau, Strasburg, Briesen, Culm, Tuchel und Konitz. Das Relief der Landschaft läßt deutlich erkennen, daß hier der Eisrand lange ruhte und sich nur in kurz bemessenen Etappen nach dem Norden zurückzog, oft Gletscherzungen vorschiebend. Unstreitig wirkten diese Verhältnisse in hohem Maße auf die Bodengestaltung ein: Eis und Eiswasser schufen zahlreiche Wasserbecken mannigfaltiger Art, deren Vertorfung wahrscheinlich schon frühzeitig begann. Frühzeitig besetzten eiszeitliche Arten die neugeschaffenen Standorte, hier im Wechsel der Jahrtausende ihre Plätze oft ändernd. — Moore, deren Bildung schon ausgangs der Glazialzeit begann (z. B. die Entstehung des von mir paläophytologisch untersuchten Abrauer Moores im Kreise Tuchel) scheinen sich nur im Gebiete des südlichen Endmoränenbogens oder südlich davon zu befinden. In den Bezirken der nördlichen Endmoräne herrschen nach meinen Wahrnehmungen nur jüngere Moorbildungen, meist Übergangsmoore, vor. Für diese auffälligen Vorkommnisse habe ich einstweilen nur ganz hypothetische Erklärungen. Vielleicht gehen Geologen vom Fach diesem interessanten Problem nach. Ich habe Gründe dafür, daß im angrenzenden Ostpreußen die Verhältnisse ähnlich liegen.

In postglazialer Zeit haben ohne Frage die Urstromtäler und das Flußsystem der Weichsel in der Einwanderung mancher südosteuropäischer Arten eine hervorragende Rolle gespielt. Näheres habe ich darüber in meiner Abhandlung über »Die pontischen Pflanzenbestände des Weichseltals« (p. 450—457)[1] mitgeteilt. — Daß relative Pflanzengrenzen u. a. vielfach auf das Fehlen geeigneter Standorte zurückzuführen sind, lehrt uns die Verbreitung mancher Küstengewächse in Westpreußen. »Östlich der Weichsel zeigt sich ein auffälliger Mangel an Strandwiesen, die für manche Pflanzen ein Lebensbedürfnis sind (z. B. für *Scirpus rufus*); äußerst selten begegnen wir ferner Rohrsumpfformationen, zwischen denen und den Dünen oder Steilufern oft ein salzgeschwängerter Sandstrand liegt. Und gerade diese Plätze werden von einer großen Zahl Halophyten bevorzugt.« (H. Preuss, Vegetationsverhältnisse der deutschen Ostseeküste.) Selbst Arten, wie *Atropis maritima*, die bei uns absulute Ostgrenzen finden, sind in

1) H. Conwentz, Beiträge zur Naturdenkmalpflege, Bd. II, p. 350—517. Berlin 1912.

dieser Verbreitung von den geomorphologischen Verhältnissen ihrer Standorte abhängig.

Ebenso wie in Ostpreußen[1]) erreichen auch in Westpreußen eine verhältnismäßig große Zahl von Arten Verbreitungsgrenzen. Die eigentümliche Stellung, die Schonen, die westschwedische Küste, Öland, Gotland in der Verbreitung gewisser atlantischer und pontischer Arten einnehmen, und vor allen Dingen der Umstand, daß eine Anzahl Arten, meist nordwestlicher Herkunft, unter Überspringung weiter deutscher Gebiete im russischen Baltikum wieder auftauchen, bedingen eine Anzahl relativer Grenzen. Vergleichen wir die Verbreitungsgrenzen Westpreußens mit denen Ostpreußens, so fällt uns zunächst in unserer Provinz das starke Hervortreten der Ost- und Nordostgrenzen auf, die aber vielfach westlich der Weichsel liegen; mit Ostpreußen gemein hat unser Gebiet eine immerhin beträchtliche Zahl von Nordgrenzen.

Nordgrenzen erreichen z. B. in Westpreußen: *Salvinia natans*, *Gagea arvensis*, *Galanthus nivalis*, *Gladiolus paluster*, *Anacamptis pyramidalis* (relativ), *Cephalanthera alba*, *Thesium intermedium*, *Cerastium brachypetalum*, *Aconitum variegatum*, *Adonis vernalis* (aber noch auf Öland und Gotland), *Rubus Koehleri*, *Rosa micrantha*, *R. elliptica* (relativ), *Thymelaea passerina*, *Eryngium planum*, *Chaerophyllum hirsutum*, *Peucedanum cervaria*, *Omphalodes scorpioides*, *Melittis melissophyllum*, *Orobanche purpurea*, *O. alsatica*, *Dipsacus pilosa*, *D. laciniatus*, *Campanula sibirica*, *Cirsium canum*.

Beispiele für Nordwestgrenzen bieten: *Rumex Ucranicus*, *Isopyrum thalictroides*, *Cimicifuga foetida*, *Geum strictum*, *Prunus fruticosa*, *Cytisus ratisbonensis* var. *biflorus*, *Trifolium lupinaster*, *Lathyrus pisiformis*, *Euonymus verrucosus*, *Pleurospermum austriacum*, *Asperula aparine* (isolierter Standort im Kreise Pr. Stargard), *Adenophora liliifolia*, *Artemisia scoparia*.

An Ostgrenzen befinden sich: *Osmunda regalis*, *Pilularia globulifera*, *Potamogeton polygoniifolius*, *Ruppia rostellata*, *Zostera nana*, *Scirpus setaceus*, *Juncus obtusiflorus*, *Spergularia media*, *Nasturtium officinale*, *Rubus thyrsoideus*, *R. Sprengelii*, *R. radula*, *Potentilla Tabernaemontani*, *Euphorbia exigua*, *Acer campestre*, *Lonicera periclymenum*, *Scorzonera purpurea*.

Nordostgrenzen besitzen bei uns: *Aspidium montanum*, *Caldesia parnassifolia*, *Stupa capillata*, *Wolffia arrhiza*, *Juncus tenagea*, *Populus alba*, *Pirus torminalis*, *Astragalus cicer*, *Euphorbia platyphylla*, *Bupleurum longifolium*, *Silaus pratensis*, *Stachys germanica*, *Verbascum lychnites*, *Scrofularia Scopolii*, *Veronica austriaca*, *Galium silvaticum*, *Scabiosa canescens*, *Campanula sibirica*.

Westgrenzen erreichen: *Picea excelsa* (relativ), *Gladiolus imbricatus* (der westliche Standort gehört zum Teil dem pommerschen Kreise Lauenburg an), *Salix depressa*, *Salix myrtilloides* (in der Ebene), *Corispermum intermedium*, *Stellaria Frieseana* (Kreis Rosenberg, nicht Kreis Tuchel), *Cerastium silvaticum* (Kreis Briesen, ob noch?), *Ranunculus cassubicus*, *Galium Schultesii*.

Südgrenzen finden: *Najas flexilis*, *Juncus balticus*, *Ammophila baltica*, *Polygonum Raji*, *Montia lamprosperma*, *Pirus suecica*.

An ihren südöstlichsten Standorten gedeihen bei uns: *Atropis maritima*[2]) und *Carex punctata*.

---

1) Abromeit ibid.

2) Wenn man das sehr fragliche Vorkommen dieser Art in der Krim Schmalhausen II, 640) unberücksichtigt läßt.

Diese Liste, die bei weitem nicht erschöpfend ist, zeigt uns, wie sich in Westpreußen nord-, ost-, west- und südosteuropäische Arten treffen. Diese Tatsache bekundet schon an und für sich die zahlreichen floristischen Beziehungen unseres Gebietes zu den Nachbarländern. Diese Beziehungen unter Berücksichtigung der klimatischen, geologischen, hydrographischen, orographischen u. a. Faktoren und unter Berücksichtigung der paläophytologischen Befunde richtig gedeutet, vermögen uns wichtige Anhaltspunkte für die Rekonstruktion einer Entwicklungsgeschichte unserer Flora zu bieten. Da diese Beziehungen auch mitbestimmend für die pflanzengeographische Gliederung unseres Gebietes sind, seien sie mit wenigen Strichen skizziert:

Der Südosten der Provinz hat vieles gemein mit dem benachbarten ostpreußischen Landrücken. Nur hier treten in Westpreußen auf: *Cytisus ratisbonensis, Melittis melissophyllum, Arnica montana.* — In dem Kreise Rosenberg, in den die relative Westgrenze von *Picea excelsa* hineinreicht, haben ihre einzigen Standorte in Westpreußen *Carex heleonastes* und *Stellaria Frieseana*, die westlichsten Ausläufer ihres ostpreußischen Verbreitungsgebietes. Die Flora des Kreises Stuhm erinnert in vieler Beziehung an die des benachbarten ostpreußischen Oberlandes, nicht allein durch das Auftreten mancher gemeinsamer bezeichnender Arten (z. B. *Isopyrum thalictroides*), sondern auch durch die gleiche Physiognomie mancher Formationen (z. B. die *Prunus spinosa*-Dickichte der Schluchten). (Der Kr. Pr. Holland ist von allen ostpreußischen Kreisen am stärksten durch die Weichseltalflora beeinflußt worden.) Mannigfache Wechselbeziehungen bekunden auch das Elbinger Hochland und der ostpreußische Kreis Braunsberg. Erinnert sei nur an *Pleurospermum austriacum* und *Petasites albus*, die nach Ostpreußen sicher über Westpreußen eingewandert sind.

Ostpreußen, die durch die nordosteuropäische Flora so stark beeinflußte Provinz, entsendet östliche Typen nach Westpreußen, während andererseits die ostpreußische Vegetation der Grenzgebiete und die des ostpreußischen Landrückens durch das Weichselgebiet beeinflußt worden sind, entweder durch das rechtsseitige Nebenflußsystem auf westpreußischem Boden oder durch das Urstromtal des Narew[1]), das, abgesehen von zahlreichen ostpreußischen Zuflüssen, zwei starke Einbuchtungen nach Ostpreußen entsendet.

Die pontische Flora des Weichselgebietes läßt in der Hauptsache zwei Einwanderungsstraßen erkennen, eine auf Polen hinweisende, jedenfalls die augenfälligste, und eine zweite aus dem Westen, die durch die Züge der Urstromtäler auf das Elbgebiet hinzielt. Auf Grund gewisser pflanzengeographischer Tatsachen wäre z. B. der Einwanderungsweg von *Stupa pennata, St. capillata, Carex supina* und *Adonis vernalis* in der zuletzt

---

1) H. Preuss, Die boreal-alpinen und pontischen Assoziationen der Flora von Ost- und Westpreußen. Ber. der Deutsch. Bot. Gesellschaft, Bd. XXVII, Heft 6. Berlin 1909.

angedeuteten Linie zu sehen, der von *Cimicifuga foetida, Prunus fruticosa, Campanula sibirica* u. a. im polnischen Weichseltale zu suchen [1]). Das Netzegebiet in Posen und das südliche Weichseltal in Westpreußen bilden eine pflanzengeographische und formationsbiologische Einheit.

Vom Kreise Deutsch-Krone bis in die Tuchler Heide hinein zeigt sich vielfach schon märkischer Einfluß. Aus Brandenburg haben wir z. B. erhalten: *Elisma natans, Nasturtium officinale, Potentilla Tabernaemontani.*

In dem mittleren und besonders dem nördlichen Teile der Westgrenze machen sich schon vielfach atlantische Einflüsse bemerkbar — ebenso wie im benachbarten Hinterpommern. Geschlossene Formationen vom atlantischen Typus kennzeichnen die Kreise Neustadt und Putzig in Küstennähe, meist Bestände von *Myrica gale* und *Erica tetralix.* Das sowohl Pommern als auch Westpreußen angehörige Gebiet des pommerschen Landrückens gestaltet die floristischen und formationsbiologischen Beziehungen beider Provinzen innig, Beziehungen, die besonders durch die an *Isoëtes lacustre, Myriophyllum alterniflorum, Lobelia Dortmanna, Litorella lacustris* u. a. reichen Seen und durch die Buchenwaldflora zum Ausdruck kommen.

Scholz [2]) war schon früher die Ähnlichkeit der Flora unserer Küstenwälder mit der Südschwedens aufgefallen. Diese Ähnlichkeit kommt noch mehr in der Zusammensetzung der atlantischen Assoziationen beider Gebiete zum Austrag. Wenn auch manche der von Scholz erwähnten Pflanzen wahrscheinlich anderer Herkunft sein mögen, so können wir uns nicht der Annahme verschließen, daß sich auf der in der Ancyluszeit bestehenden Landbrücke ein lebhafter Pflanzenaustausch zwischen Schweden und den deutschen Ostseeländern vollzogen hat. Daneben kann auch die von mir in der bereits zitierten Arbeit über die »Vegetationsverhältnisse der deutschen Ostseeküste« gegebene Erklärung (p. 109) bestehen: »Viel Ähnlichkeit besitzt die Flora der deutsch-baltischen Küste mit derjenigen Südschwedens. Auch hier tritt eine auffällige Mischung atlantischer und borealalpiner Arten zutage. Wie sich bei uns diese beiden Gruppen auf ihren Wanderungen aus dem Westen und Osten begegneten, so trafen sie sich in Schweden auf südöstlichen und nördlichen Wanderungen.« Denn ein Teil der borealalpinen Gewächse unseres Küstengebietes entstammt ebenso wie die eurasiatische *Betula humilis* im Kreise Putzig dem Osten.

Schon einmal versuchte ich Westpreußen pflanzengeographisch zu gliedern und zwar in einem Referat über einen von Professor Dr. Kumm auf der neunten Zusammenkunft der »Freien Vereinigung« gehaltenen Vortrage [3]).

1) H. Preuss, Die pontischen Pflanzenbestände des Weichseltals.

2) Scholz, Die Pflanzengenossenschaften Westpreußens (Schr. der Naturf. Ges. zu Danzig) 1905.

3) Bericht über die neunte Zusammenkunft der Freien Vereinigung für Pflanzengeographie und systematische Botanik zu Danzig, p. 11—12. (Englers Bot. Jahrbücher, Bd. 46, Heft 5). Leipzig 1912.

Jene Gliederung war nur als vorläufige Mitteilung gedacht und soll hier weiter ausgeführt, ergänzt und auch berichtigt werden.

1. Das Weichseltal bis Marienburg ist, wie bereits betont, reich an pontischen Arten, die nach Norden zu an Art- und Individuenzahl zusehends abnehmen und besonders an den Systemen der rechtsseitigen Nebenflüsse weit in das Innere der Provinz vordringen. Nur auf das engere Weichseltal bleiben beschränkt: *Stupa capillata, Carex supina, Allium montanum, Galanthus nivalis, Thesium intermedium, Adonis vernalis, Alyssum montanum, Trifolium lupinaster, Lathyrus pisiformis, Lavatera thuringiaca, Thymelaea passerina, Stachys germanica, Veronica austriaca, Asperula cynanchica, Adenophora liliifolia, Hieracium setigerum.* — *Stupa pennata* besitzt ostwärts noch einen Standort im Kreise Briesen und einen zweiten, den nordöstlichsten, im Kreise Marienwerder; *Prunus fruticosa* ist bis in die Tuchler Heide (Cisbusch, Kr. Schwetz) vorgedrungen. Nicht selten gesellen sich den pontischen Formationen Rosen bei; *Rosa mollis* und *R. elliptica* besitzen hier ihre Hauptverbreitung in Westpreußen.

2. Die Weichselniederungen von Thorn bis Danzig stehen unter dem Einfluß der Stromtalflora. Ihre bezeichnendsten Vertreter sind *Calamagrostis pseudophragmites, Rumex ucranicus, Silene tatarica, Erysimum hieraciifolium* var. *strictum, Nasturtium armoracioides, N. anceps, Euphorbia lucida, Cuscuta lupuliformis, Verbascum blattaria, Scrofularia Scopolii* (nur bei Thorn), *Dipsacus laciniatus, Petasites tomentosus, Xanthium italicum, Artemisia scoparia, Senecio fluviatilis, Achillea cartilaginea.* Manche von ihnen mischen sich ebenso wie *Falcaria Rivini* und *Eryngium planum* gern in pontische Formationen. — Zu den Charakterhölzern des Gebietes gehören neben verbreiteteren Arten: *Salix dasyclados, Populus alba* (in Nordostdeutschland nur hier spontan), *P. nigra, Alnus incana, Acer campestre* (nördlich bis zur Montauer Spitze)[1].

3. Das Culmer- und Löbauer Land, den Südosten Westpreußens umfassend, wird, worauf schon hingewiesen wurde, an seiner Ostgrenze stark durch die Flora des preußischen Landrückens beeinflußt: *Cytisus ratisbonensis* var. *biflorus, Melittis melissophyllum, Arnica montana.* Mit Masuren hat das Gebiet das verhältnismäßig starke Hervortreten mancher arktisch-alpiner Arten gemein. Vor Masuren hat es aber voraus: *Betula nana* im Westen (Kr. Culm) und *Sedum villosum* im Osten (Kr. Strasburg). *Salix myrtilloides* besitzt hier in den Kreisen Löbau, Strasburg, Briesen und Culm acht Standorte. *Betula humilis* tritt bis zur Culmer Kreisgrenze sporadisch auf, oft in Gesellschaft von *Salix depressa.* Die arktisch-alpine *Saxifraga hirculus* ist hier ebenso wie in dem Gebiete nord- und südwärts des Endmoränenzuges links der Weichsel nicht selten. Die

1) Bei Graudenz und Danzig gehört die eurasiatisch-amerikanische *Scolochloa festucacea* der Rohrsumpfformation zweier Altwässer an.

nordeuropäischen *Carex chordorrhiza*, *Malaxis paludosa* und *Pedicularis sceptrum Carolinum* sind anscheinend infolge von Meliorationen sehr selten geworden; das gleiche gilt von den montanen *Tofieldia calyculata* (ein Standort), *Sweertia perennis* (ein Standort) und *Polemonium coeruleum*.

In den Strasburger Wäldern ist neben der Kiefer *Carpinus betulus* nicht selten Charakterbaum. In den gemischten Beständen sind in Fülle vorhanden: *Thesium ebracteatum*, *Cimicifuga foetida*, *Pulsatilla patens* (sehr verbreitet), *Potentilla alba*, *P. rubens*, *Geranium sanguineum*, *Euonymus verrucosus*, *Peucedanum cervaria*, *Laserpitium latifolium*, *L. pruthenicum*, *Vincetoxicum officinale*, *Pulmonaria officinalis*, *Brunella grandiflora*, *Veronica spicata*, *Crepis praemorsa*, *Carlina acaulis* u. a., seltener *Cephalanthera rubra*, *Anemone silvestris*, *Oxytropis pilosa*, *Cytisus ratisbonensis* var. *biflorus*, *Dracocephalum Ruyschiana*, *Asperula tinctoria*, *Inula hirta*, etwas häufiger *Melittis melissophyllum* und *Arnica montana*, die beide bis in den Kreis Löbau hineinreichen. Auch in den Wäldern des Kreises Culm macht sich der pontische Einschlag bemerkbar. In den Kreis Löbau reicht von nordwärts *Fagus silvatica* hinein, allerdings keine nennenswerten Bestände bildend. Mit ihr zusammen kommt einmal *Aconitum variegatum* vor, hier seinen südöstlichsten Standort im nordostdeutschen Flachlande einnehmend. Die Wälder um Briesen bergen die südlichsten Fundorte von *Pirus torminalis*. Das Forstrevier Neulinum, das bekanntlich das Zwergbirkenmoor umschließt, besitzt auch den einzigen Fundort von *Lathyrus heterophyllus* in Westpreußen. Für manche Culmer Wälder ist *Genista germanica* charakteristisch.

Sehr auffällig ist das ganz vereinzelte Vorkommen der atlantischen *Erica tetralix* bei Lautenburg im Kreise Strasburg. Dieser isolierte Standort findet ein Analogon in dem ebenfalls ganz beschränkten Vorkommen von *Juncus obtusiflorus* im Kreise Löbau.

Aus den Kreisen Briesen und Culm sind zwei Wasserpflanzen pflanzengeographisch wichtig: *Aldrovandia vesiculosa* bei Briesen und *Caldesia parnassifolia* bei Lissewo, Kreis Culm, von denen die letztere auch links der Weichsel (im Kreise Schwetz) einmal beobachtet wurde [1]).

4. Pomesanien mit Ausschluß der Werder. Bestimmend für die Flora dieses Bezirkes sind der Einfluß der Weichsel, das Auftreten der Rotbuche und die erwähnte Fichtengrenze im Osten (*Stellaria Frieseana*) gewesen. Hier besitzt *Pirus torminalis* ihr größtes zusammenhängendes Verbreitungsgebiet in der Provinz, an der absoluten Nordostgrenze ihres Vorkommens.

Die boreale und boreal-alpine Assoziation nimmt nach Norden schnell ab; *Salix myrtilloides* fehlt schon völlig. — Die nordeuropäische *Salix*

---

1) In Gesellschaft von *Omphalodes scorpiodes* (auch im Kreise Briesen) gedeiht an der Landschaftsgrenze im Kreise Thorn *Euphorbia dulcis*.

depressa und die eurasiatische *Betula humilis* besitzen nur je einen Standort; *Saxifraga hirculus*, die im Südosten des Kreises Rosenberg noch häufiger ist, tritt nur noch im äußersten Nordosten ganz vereinzelt auf — unfern des Standorts von *Carex heleonastes*.

Die pontische Waldpflanze *Cimicifuga foetida* ist nur stellenweise noch etwas häufiger. *Isopyrum thalictroides* bevorzugt den Norden des Gebietes, kommt aber auch recht zahlreich im Ossatal des Kreises Graudenz vor. *Pleurospermum austriacum*, das südwärts bis in den Kreis Löbau geht, besitzt im Gebiet ganz vereinzelte Standorte. Die montane *Carex pilosa* gesellt sich bei Graudenz (Roggenhausen) der pontischen Waldformation bei. *Pulsatilla vernalis* gedeiht im Rehhöfer Forst unfern von Marienburg an ihrem nordöstlichsten Fundort in Deutschland, eine an und für sich pflanzengeographisch nicht besonders bemerkenswerte Tatsache, weil die Art noch den (zwar südlicher gelegenen) ostpreußischen Kreisen Mohrungen und Osterode eigentümlich ist. Die im Süden so häufige *Pulsatilla patens* ist sehr selten. Die Mehrzahl der bezeichnendsten pontischen Arten fehlt ganz — nur der Süden des Kreises Rosenberg, der Westen des Kreises Graudenz und die Umgegend von Marienwerder machen hierin eine Ausnahme. — Das Gebiet besitzt in *Hydrocotyle vulgaris*, der vom Süden des Kreises Rosenberg bis in den Kreis Stuhm hineinreicht, ein bezeichnendes atlantisches Element.

Mit dem Auftreten der Buche im Gebiet hängt vielleicht das meist sehr vereinzelte Vorkommen von *Festuca silvatica*, *Poa remota*, *Polygonatum verticillatum*, *Epipogon aphyllus*, *Ranunculus cassubicus*, *Cardamine impatiens*, *Vinca minor* und *Veronica montana* zusammen, wenn die Areale mancher von ihnen bekanntlich auch nicht mit dem Verbreitungsgebiet des Leitbaumes zusammenfallen. Auch das montane *Aconitum variegatum*, das in Westpreußen unstreitig Beziehungen zur Buchenwaldflora bekundet, ist hier vorhanden. *Taxus baccata*, auf deren Beziehung zur Buche schon Hoeck[1]) aufmerksam gemacht hat, kam ehedem im Gebiet vor (Peterkau, Kreis Rosenberg) und gedeiht heute noch unfern der Grenze in Ostpreußen. Oft kann man sich des Eindrucks nicht erwehren, daß die Kiefer durch menschliche Einflüsse an die Stelle der Buche getreten ist[2]). Nicht selten nimmt *Pinus silvestris* auch die Flächen »verflossener« Eichen- und Mischwälder ein. Eine Folge der rationellen Waldwirtschaft! Diesem Umstande ist es auch zuzuschreiben, daß die Kiefernwaldflora so wenig charakteristisch ist.

5. Das Elbinger Hochland zeigt uns die Buchenwaldflora in ihrer Vollendung. Pontische Arten fehlen so gut wie ganz.[3]) Das gleiche gilt

---

1) Hoeck, Nadelwaldflora Norddeutschlands. Stuttgart 1893.

2) Nachweislich im Kreise Rosenberg (Stenkendorfer Wald).

3) Von bezeichnenden pontischen Arten sind nur etwas häufiger: *Potentilla arenaria*, *Trifolium montanum*, *Vicia cassubica*, *Peucedanum oreoselinum*; seltener bis

von den atlantischen Arten, die nur durch das hier sporadisch vorkommende, sonst in Westpreußen verbreitete *Sparganium minimum* vertreten sind.

Erhebliche Abweichungen von den südlich gelegenen Gebieten Westpreußens zeigt auch die Flora der Moore. Arktisch-alpine Elemente fehlen ganz; die nordeuropäischen Arten werden nur durch *Aspidium cristatum* und *Malaxis paludosa* (an der Westgrenze) vertreten; nur die eurasiatisch-amerikanische Gruppe (z. B. *Aspidium thelypteris*, *Juncus filiformis*, *Ledum palustre*) und die eurasiatische Gruppe besitzen eine größere Zahl, in Westpreußen meist verbreiteter Vertreter; die europäische montane Untergruppe und die atlantisch-baltischen Elemente scheiden ganz aus.

Die spontanen *Picea excelsa*-Wälder bergen keine charakteristischen Arten. — Ganz anders steht die Buchenwaldflora da. Sie besitzt hier die vollkommenste Vertretung in Westpreußen: *Poa remota*, *Hordeum europaeum*, (*Carex pilosa*), *Luzula nemorosa*, *Allium ursinum*, *Gagea spathacea*, *Cypripedium calceolus*, *Aconitum variegatum*, *Cardamine hirsuta*, *C. silvatica*, *Lunaria rediviva*, *Dentaria bulbifera*, *Vinca minor*, *Veronica montana*, *Petasites albus*, *Lappa nemorosa*[1]) u. a. Das östliche *Galium Schultesii* ist hier verbreitet. Ungemein reichhaltig an subalpinen und boreal-alpinen Arten ist die Moosflora: *Jungermannia riparia*, *Lophozia socia*, *Madotheca laevigata*, *Racomitrium sudeticum*, *Schistostega osmundacea*, *Timmia megapolitana*, *Brachythecium vagans*, *B. reflexum*, *Isopterygium depressum*, *Plagiothecium Schimperi* u. a.

Westpreußen östlich der Weichsel wird im Süden durch das Auftreten einer Anzahl hervorragender arktisch-alpiner Arten in dem Gebiet des östlichen Endmoränenzuges und durch das starke Hervortreten der pontischen Elemente in der Waldflora gekennzeichnet. Pomesanien bildet ein typisches Übergangsgebiet, in dem die arktisch-alpinen Moorpflanzen sehr selten, die pontischen Arten seltener werden; hier zeigt sich schon der Einfluß der Buchenwaldflora. Das Elbinger Höhenland wird durch die Buchenwaldflora, in der die montanen Arten besonders hervortreten, charakterisiert.

Dieselbe meridionale Stufenfolge lernen wir westlich der Weichsel kennen. Allerdings fehlen hier manche östlichen Arten und andererseits treten eine Anzahl (zum Teil atlantische) Typen auf, für die die Weichsel eine Ostgrenze, allerdings oft nur eine relative, bildet. Die Weichsel über-

---

sehr selten sind: *Dianthus armeria*, *Pulsatilla pratensis*, *Veronica teucrium*, *Scabiosa ochroleuca*, *Chondrilla juncea* und *Hieracium cymosum*. Die pontischen Quellbachbestände sind vertreten durch: *Isopyrum thalictroides* (sehr selten). *Pleurospermum austriacum* (sehr zerstreut; bemerkenswert als montane pontische Waldpflanze), *Myosotis sparsiflora* (um Elbing häufiger).

1) In den Bereich der Buchenwälder fallen auch die Standorte von *Onoclea struthopteris*.

schreiten in Westpreußen nicht: *Aspidium montanum*, *Blechnum spicant*, *Sparganium affine*, *Potamogeton polygoniifolius*, *Elisma natans*, *Schoenus ferrugineus*, *Rhynchospora fusca*, *Scirpus setaceus*, *Carex pulicaris*, *Carex Buxbaumii*, *C. tomentosa*, *C. humilis*, *C. punctata*, *J. silvaticus*, *Luzula silvatica*, *Anacamptis pyramidalis*, *Montia lamprosperma*, *Sagina apetala*, *Ranunculus Petiveri*, *R. confervoides*, *R. confusus*, *Drosera intermedia*, *Rubus radula*, *Pirus suecica*, *Lathyrus pisiformis*, *Elatine hexandra*, *Myriophyllum alterniflorum*, *Bupleurum longifolium*, *Gentiana baltica*, *Pedicularis silvatica*, *Melampyrum silvaticum*, *Pinguicula vulgaris*, *Orobanche alsatica*, *Litorella uniflora*, *Galium silvaticum*, *Scabiosa canescens* (überschreitet die Weichsel nur bei Thorn), *Lobelia Dortmanna*. Dazu kommen noch verschiedene Halophyten und eine Anzahl solcher Arten, die in Westpreußen östlich der Weichsel fehlen, wohl aber nicht allzufern von der Grenze in Ostpreußen Standorte besitzen (z. B. *Chaerophyllum hirsutum*, *Lysimachia nemorum*).

6. Südwestpommerellen und das Deutsch-Kroner Land umfassen die Kreise Deutsch-Krone, Flatow, Schlochau und den südwestlichen Teil des Kreises Konitz. — *Carex chordorrhiza*, *Malaxis paludosa*, *Betula humilis*, *Stellaria crassifolia*, *Pedicularis sceptrum Carolinum* sind, wenn auch recht selten, der Moorflora eigentümlich. In den Kreisen Schlochau und Deutsch-Krone kommt der in Westpreußen sonst im nordwestlichen Küstengebiet gedeihende *Scirpus caespitosus* var. *austriacus* hinzu. Nur einen Standort besitzt *Carex Buxbaumii*, öfters ist *Iris sibirica* anzutreffen. *Saxifraga hirculus* ist stellenweise recht häufig, nimmt aber nach Südwesten schnell ab. An einigen Seen des Kreises Schlochau ist die eurasiatisch-amerikanische *Scolochloa festucacea* vorhanden. Bezeichnend für den pflanzengeographischen Charakter mancher Gebietsteile sind einige atlantische baltische Arten: *Rhynchospora fusca* (Kr. Schlochau), *Juncus obtusiflorus*, *Drosera intermedia*, *Hydrocotyle vulgaris* (fast jeden Tümpel umsäumend), *Pedicularis silvatica* u. a. Im Kreise Schlochau gesellt sich ihnen *Carex pulicaris* bei. Je einen Standort besitzen *Osmunda regalis*, *Phegopteris Robertiana* (bei Schloppe), *Juncus silvaticus*, der noch einmal im Kreise Putzig an der pommerschen Grenze vorkommt, und *Corrigiola litoralis*. Auffällig ist die starke Verbreitung des arktisch-alpinen *Empetrum nigrum* innerhalb Formationen mit atlantischem Einschlage.

Eine eigentümliche Stellung nimmt die Gewässerflora mancher Gebietsteile ein, besonders die des Kreises Schlochau. Es treten uns hier fast sämtliche Charakterpflanzen der nordpommerellischen Seen entgegen: *Fontinalis gracilis*, *F. hypnoides*, *F. dalecarlica*, *F. microphylla*, *Isoëtes lacustre*, *Nuphar pumilum*, *Myriophyllum alterniflorum*, *Litorella lacustris*, *Lobelia Dortmanna*. Ein boreal-atlantisches Gemisch! Hierzu kommt noch die eigentliche Charakterpflanze jenes Gebietes: *Elisma natans*, ein atlantisch-baltischer Typus.

Recht verbreitet sind auf heideartigen Flächen und Mooren: *Lycopodium inundatum*, *Juncus filiformis*, *J. supinus*, *J. capitatus*, *Cyperus flavescens*, *Sparganium minimum*, *Alsine viscosa*, *Potentilla procumbens*, *P. norvegica*, *Hypericum humifusum*, *Epilobium obscurum* und in moorigen Gewässern *Utricularia intermedia*. Auf lehmigen bis heideartigen Triften erscheint bereits die im Norden verbreitetere *Gentiana baltica*. — Im Kreise Deutsch-Krone ist an Quellen, Bächen und nassen Gräben *Nasturtium officinale* sehr häufig, das sich hier und im Kreise Putzig an seiner absoluten Ostgrenze befindet.

Besonders der Deutsch-Kroner Kreis und das Küddowgebiet sind von der pontischen Flora des Netzegebietes stark beeinflußt. *Carex humilis* besitzt im Kreise Deutsch-Krone südlich von Schloppe ihren einzigen westpreußischen Standort; *Euonymus verrucosus* gedeiht bei Vandsburg an der Südwestgrenze seines Verbreitungsgebietes. *Thesium intermedium*, *Silene chlorantha*, *Cimicifuga foetida* (Kr. Flatow), *Pulsatilla patens*, *Potentilla Wiemanniana*, *Oxytropis pilosa*, *Astragalus cicer*, *Bupleurum longifolium* (Kr. Flatow), *Peucedanum cervaria*, *Verbascum lychnites* (stellenweise Charakterpflanze), *Melampyrum cristatum* u. a. sind hier vorhanden. Im Zusammenhange mit ihnen wäre das Vorkommen der seltenen Orchideen *Orchis coriophora* und *O. ustulata* zu erwähnen. Nur auf den Kreis Deutsch-Krone bleibt *Potentilla Tabernaemontani* beschränkt.

Der Hauptwaldbaum ist die Kiefer. Ihre Waldungen tragen fast durchweg einen pontischen Charakter und bergen die Mehrzahl der vorhin genannten Pflanzen, besonders zahlreich *Pulsatilla vernalis*. Auf geeigneten Böden bildet die Rotbuche namhafte Bestände; oft mischt sie sich auch mit der Eiche (vorzugsweise *Quercus pedunculata*), *Tilia cordata*, *Acer platanoides* u. a. Ihrer Flora gehört bei Deutsch-Krone die seltene *Cephalanthera alba* an. Auf die Buchenwaldflora Nordpommerellens weisen *Rubus Bellardii* und die stellenweise sehr verbreitete *Ajuga pyramidalis* hin. [Ebenso wie dort findet sich in Alneta des öftern *Glyceria nemoralis*.] Pflanzengeographisch interessante Bestandteile der Laubwaldflora sind *Poa remota*, *Polygonatum verticillatum* (stellenweise nicht selten) und vor allen Dingen *Galium silvaticum*, das sich hier mit dem östlichen *G. Schultesii* berührt. *Taxus baccata* kommt in der Oberförsterei Hammerstein in mehr denn 600 Exemplaren vor. Das Indigenat für *Tilia platyphyllos* von Zehnruten bei Bärenwalde (Kr. Schlochau) wäre noch nachzuprüfen. [Das gleiche gilt von dem Vorkommen der Art im Brahetal (Kr. Tuchel)].

Überschauen wir die Landschaft noch einmal, so fallen uns besonders zwei pflanzengeographische Tatsachen, die sich in den Assoziationsverhältnissen widerspiegeln, auf, die stark atlantische Anklänge zeigende Flora des Nordens und die durch das Netzegebiet beeinflußte pontische Flora des Südens. Überall sind Übergänge auf weiten Flächen vorhanden.

7. Die Tuchler Heide, die das größte zusammenhängende Wald-

gebiet Westpreußens aufweist, umfaßt den Süden des Kreises Pr. Stargard, den Südwesten des Kreises Berent und die Kreise Konitz (mit Ausschluß der an die Kreise Flatow und Schlochau stoßenden Gebiete), Tuchel und Schwetz (mit Ausschluß des Weichselgebietes).

Für die arktisch-alpine Assoziation des Endmoränengebietes von Schwetz bis Tuchel ist zuweilen *Salix myrtilloides* charakteristisch, nach ihrer heutigen Verbreitung zu urteilen, ein typisches Glacialrelikt. Auch ihr Standort bei Neuenburg steht mit einer Endmoräne in Beziehung. Als charakteristische Glieder der Moorflora wären ferner zu nennen: *Hypnum trifarium, Drepanocladus serratus, Cinclidium stygium, Equisetum variegatum, Carex chordorrhiza, Tofieldia calyculata, Malaxis paludosa, Salix depressa, Betula humilis, Stellaria crassifolia, Saxifraga hirculus, Sweertia perennis, Polemonium coeruleum, Pedicularis sceptrum Carolinum*, von denen die Mehrzahl allerdings recht selten ist[1]. — Von Nordwest und West schiebt sich die atlantisch-baltische Flora ein: *Holcus mollis* (sehr häufig), *Cladium mariscus* (bis in den Kreis Pr. Stargard), *Juncus supinus, Drosera intermedia, Potentilla procumbens, Ornithopus perpusillus, Hydrocotyle vulgaris* (sehr häufig, nach Süden zu seltener werdend) u. a. Auch die Gewässerflora des Westens und Nordwestens ist von diesen Einflüssen nicht frei: *Isoëtes lacustre* (im Nordwesten), *Sparganium minimum, Potamogeton nitens, Elisma natans, Callitriche autumnalis, Myriophyllum alterniflorum, Lobelia Dortmanna.* Ebenso wie im Deutsch-Kroner Land, in Südwest- und Nordpommerellen gesellt sich zu ihnen gern das eurasiatische *Nuphar pumilum*[1].

Mit dem angrenzenden Gebiet östlich der Weichsel hat die Landschaft gemein: *Caldesia parnassifolia* (ein Fundort im Kreise Schwetz), *Juncus tenagea* [in den Kreisen Tuchel und Schwetz (auch noch im Deutsch-Kroner Land)], *Elatine alsinastrum* [Kreis Schwetz (außerdem noch im Kreise Flatow)]. — *Elatine hexandra* gehört in Westpreußen nur dem Kreise Tuchel an[2].

Die pontischen Elemente beeinflussen das Gesamtgebiet und kommen in besonders starker Vertretung in der Umgebung der Hauptflüsse des Heidegebietes, der Brahe und des Schwarzwassers, vor. An ihnen sind wahrscheinlich stromaufwärts vorgedrungen: *Silene chlorantha, Cimicifuga foetida, Oxytropis pilosa, Bupleurum longifolium, Campanula sibirica, Scorzonera purpurea* u. a. Das sporadische Auftreten von *Prunus fruticosa* im Cisbusch (Kr. Schwetz) wird wohl am treffendsten auf Verbreitung durch Vögel zurückgeführt werden müssen. In noch weit höherem Maße als im Deutsch-Kroner Kreise und in Südwestpommerellen setzt sich

---

1) *Anacamptis pyramidalis* und *Astrantia major* pflegen im Kreise Tuchel Beziehungen zur boreal-alpinen Assoziation.

2) In der Moosflora tritt stellenweise das atlantische *Sphagnum crassicladum* stark hervor.

die Kiefernwaldflora der Heide aus pontischen Elementen zusammen: *Koeleria glauca, Anthericum ramosum, Gysophila fastigiata, Dianthus arenarius, Pulsatilla vernalis, P. patens* (hier sehr verbreitet im Gegensatz zum Deutsch-Kroner Land), *Euphorbia cyparissias, Geranium sanguineum, Peucedanum oreoselinum, Veronica spicata, Carlina acaulis* u. a. sind nicht selten Charakterpflanzen. Ihnen gesellt sich sehr oft *Scabiosa canescens* bei, die auch im Nordwesten der vorigen Landschaft nicht selten ist.

Die Rotbuche spielt in der Heide nur eine bescheidene Rolle, und dementsprechend sind Vertreter der Buchenwaldflora nur ganz sporadisch vorhanden: *Melica uniflora, Festuca silvatica, Bromus Benekenii, Polygonatum verticillatum, Cardamine impatiens, Dentaria bulbifera. Galium Schultesii* hält Beziehungen zur Weißbuche aufrecht, die nicht selten bestandbildend auftritt. *Acer pseudoplatanus* ist recht selten. *Pirus torminalis* gedeiht sehr zerstreut, stellenweise aber sehr zahlreich. *Taxus baccata* kommt in solchen Gebieten vor, in denen die Rotbuche früher sicher verbreiteter gewesen ist, z. B. im Cisbusch. In den Mischwäldern herrscht die pontische Waldflora. Im Norden der Landschaft tritt an ganz isoliertem Standort die östliche *Asperula aparine* (fr. *stricta*) auf.

Haben die Tuchler Heide und Südwestpommerellen auch manche floristischen und formationsbiologischen Ähnlichkeiten, so sind sie in ihrem Gesamtcharakter doch grundverschieden; es sind Verschiedenheiten, die sich nicht allein auf das Fehlen oder Vorhandensein mancher Arten beziehen: Hier das überaus starke Hervortreten der pontischen Elemente, dort das Anftreten des atlantisch-baltischen Typus. Diese Unterschiede kommen sowohl in der Wald- als auch in der Moorflora zur Geltung. Der Name Tuchler Heide ist nicht in formationsbiologischem Sinne zu gebrauchen.

8. Nordpomerellen zeigt in Westpreußen die vollendetste Ausbildung der atlantisch-baltischen Assoziation: *Myrica gale* und *Erica tetralix* bilden, besonders im Nordwesten, ausgedehnte Bestände, je einmal in Begleitung von viel *Rhynchospora fusca* und der nordatlantischen *Carex punctata.* In die atlantischen Assoziationen mischen sich gern solche Arten anderer Herkunft, die sich auch im Ostbaltikum hauptsächlich in Gebieten mit verhältnismäßig umfangreicher Niederschlagshöhe vorfinden, z. B. die eurasiatisch-amerikanischen *Juncus filiformis, Pinguicula vulgaris*, die europäisch-montanen *Scirpus caespitosus* und *Schoenus ferrugineus* (erst wieder im russischen Baltikum), der nordeuropäische *Rubus chamaemorus* und vor allen Dingen das arktisch-alpine *Empetrum nigrum*, von dem auch Hoeck[1]) sagt, daß es sich bei uns gern der baltisch-atlantischen Assoziation anschließe. Oft ist *Carex pulicaris* in ihrer Gesellschaft.

Die typischen Moorpflanzen des Binnenlandes sind selten und treten

1) Hoeck, Gefäßpflanzen der deutschen Moore. Beihefte zum Bot. Centralblatt, Bd. XXVIII (1911) Abt. II.

zudem an ihren Standorten oft in geringer Individuenzahl auf, z. B. *Carex chordorrhiza*, *Malaxis paludosa*, *Betula humilis* (1 Standort), *Stellaria crassifolia*, *Saxifraga hirculus* und *Pedicularis sceptrum Carolinum* (1 Standort in Küstennähe, noch einmal im Kreise Berent). Auf einem Übergangsmoor im Kreise Karthaus gedeiht *Carex pauciflora*, ihrem einzigen Standort in Westpreußen. Etwas häufiger ist stellenweise *Polemonium coerulerum.* Im äußersten Nordwesten gehören der Grünmoorflora an *Carex Hornschuchiana*, *C. Buxbaumii*, *Juncus silvaticus*, *Iris sibirica* und *Gladiolus imbricatus.*

Daß auch in der Gewässerflora der atlantisch-baltische Charakter zum Ausdruck kommt, darauf wurde schon hingewiesen. Zu den schon genannten[1]) Pflanzen kommen noch: *Pilularia globulifera*, *Isoëtes echinosporum*, *Sparganium affine*, *Potamogeton polygoniifolius.*

Unter allen Landschaften Westpreußens steht nur Südpommerellen (besonders der Kreis Schlochau) diesem Gebiet formationsbiologisch nahe.

Nach Süden und Osten hin nehmen die seltensten Vertreter der baltisch-atlantischen Assoziation rasch ab, aber *Myrica gale* und *Erica tetralix* überschreiten noch die Weichsel, und die zuletzt Genannte reicht verhältnismäßig tief in den Kreis Karthaus hinein. Der äußerste Südosten der Provinz weist von bedeutsameren Assoziationsgliedern nur *Hydrocotyle vulgaris* auf.

Die pontische Assoziation fehlt dem Gebiete fast ganz, wenn wir von der Umgebung Danzigs, den Radaune- und Kladautälern absehen. — In den Kiefernwäldern sind u. a. *Lycopodium chamaecypariscus* und *Arctostaphylos uva ursi* häufige Erscheinungen; öfters ist auch stellenweise *Pulsatilla vernalis* anzutreffen, seltener die im Binnenland überhaupt seltene *Linnaea borealis. Goodyera repens* lugt in feuchteren Wäldern aus dem geschlossenen Moosteppich hervor. Feuchte Standorte liebt auch *Blechnum spicant.*[2]).

Weit interessanter ist die Laubwaldflora. *Fagus silvatica* bildet auf weite Strecken schöne Bestände. Aus ihrer Begleitflora im Gebiet seien namhaft gemacht: *Aspidium montanum*, *Aspidium lobatum* (nur bei Karthaus), *Onoclea struthopteris* (nur an den Ufern von Waldbächen in den Kreisen Neustadt, Karthaus und Danzig), *Hierochloa australis* (gern in Mischwäldern), *Melica uniflora* (selten), *Poa remota*, *Festuca silvatica*, *Carex pilosa* (Kr. Danziger Höhe), *Luzula nemorosa* (anscheinend nur bei Danzig), *Luzula silvatica* (einziger Standort in der Provinz bei Karthaus), *Cephalantera xiphophyllum* (Danziger Höhe), *Epipogon aphyllus* (im

1) Zu den dort genannten Moosen kommen in Nordpommerellen noch hinzu: *Fontinalis baltica*, *Dichelyma capillacea und Conomitrium Julianum.* — *Elisma natans* reicht von Süden her nur bis in den Kreis Berent.

2) *Blechnum spicant.* besitzt im Süden der Provinz einen ganz isolierten Standort im Kreise Tuchel.

Nordosten), *Rumex sanguineus*, *Ranunculus cassubicus* (oft in Mischwäldern), *Cardamine silvatica*, *C. hirsuta*, *Dentaria bulbifera*[1]), *Prunus avium* (spontan im Kreise Putzig), *Rubus Koehleri* (Kr. Putzig), *Pirola media* (oft in Mischwäldern), *Lysimachia nemorum*, *Vinca minor*, *Veronica montana* und *Petasites albus* aus dem Kreise Neustadt. *Taxus baccata* kennen wir aus den Kreisen Berent, Karthaus und Danziger Höhe. Eine große Zahl der genannten Arten kommt auch in Mischwäldern vor, an deren Zusammensetzung sich außer *Fagus silvatica Carpinus betulus*, *Tilia cordata*, *Quercus pedunculata*, *Q. sessiliflora* (hauptsächlich bei Danzig), Kiefer u. a. beteiligen. *Pirus suecica* beschränkt sich auf die Kreise Putzig, Neustadt und Karthaus. Pflanzengeographisch besonders interessant sind die Mischwälder an der Radaune: *Bupleurum longifolium*, *Pleurospermum austriacum* und *Myosotis sparsiflora*, Glieder der pontischen Quellbachformation, vereinigen sich mit den subalpinen *Aconitum variegatum*, *Chaerophyllum hirsutum*, *Melampyrum silvaticum* zu einem sehr auffälligen Vegetationsbilde. (An anderen Stellen treten, wie schon eingangs angedeutet wurde, pontische Waldpflanzen in den Vordergrund.)

In dem Gesamtgebiet ist die Zahl der Pflanzen verhältnismäßig groß, die nur hier in Westpreußen vorkommen, und dieses bedingt der baltisch-atlantische Charakter weiter Strecken.

9. Die Küstenlandschaft wird durch die Weichsel in zwei morphologisch und geologisch heterogene Gebiete gegliedert. Östlich des Stromlaufs dehnt sich ein dem alluvialen Schwemmland vorgelagerter Dünenstreifen, der am Frischen Haff in die Nehrung übergeht; westlich der Mündung wechseln Diluvium (Steilküste) und Alluvium (Strandwiesen und Heiden) ab, im Nordwesten gliedert sich die Hakenbildung der Halbinsel Hela an. Diese Gliederung spiegelt sich auch in der Pflanzenverbreitung wider.

Auf das Gebiet westlich der Weichsel beschränken sich in Westpreußen: *Ruppia rostellata*, *Atropis maritima*, *Scirpus parvulus*, *Samolus Valerandi*, *Odontites litoralis*; *Scirpus rufus*, *Ranunculus Baudotii* und *Plantago maritima* finden östlich der Weichsel bald relative Ostgrenzen. *Spergularia media* gedeiht nur an einer Stelle in Nähe der Weichselmündung, desgleichen *Alopecurus ventricosus*.

Von den maritimen Psammophyten des Ostens erreicht *Corispermum intermedium* seine absolute Ostgrenze vor der Weichselmündung, während *Linaria odora* bis nach Hinterpommern geht.

Die Dünenwälder der Frischen Nehrung und der Halbinsel Hela werden an feuchten Stellen durch häufigere Arten der atlantisch-baltischen Assoziation gekennzeichnet. *Lonicera periclymenum* erreicht hier ihre Ostgrenze. Ostgrenzen finden auf der Frischen Nehrung auch zwei Brom-

---

1) *Lunaria rediviva* gehört der Buchenwaldflora an der südöstlichen Landschaftsgrenze an (Kr. Pr. Stargard).

beeren: *Rubus macrophyllus* und *R. Sprengelii.* Stellenweise sind nicht selten *Listera cordata*, *Goodyera repens*, *Linaea borealis*[1]). — Die Ufer des Frischen Haffs sind durch das Vorkommen von *Scirpus Americanus* und *Sc. Kalmussii* bedeutungsvoll.

Westpreußens Flora zeigt uns, daß die klimatischen Verhältnisse einen großen Einfluß auf die Zusammensetzung der Vegetation ausgeübt haben und ausüben, wenn sie auch nicht die alleinigen Faktoren in der Entwicklung der heimischen Pflanzenwelt waren und sind; sie zeigt, daß die klimatischen Übergangsgebiete Glieder der verschiedensten Assoziationen auf verhältnismäßig beschränkten Räumen bergen. Westpreußens Flora zeigt uns aber auch die hohe Akkomodationsfähigkeit mancher Arten, und diese bedingt zum Teil den Mischcharakter mancher Formationen, der sich in der Flora weiter Strecken widerspiegelt.

1) Auffällig bleibt das Vorkommen von *Viscum album* var. *microphyllum*, das sonst auf das südliche Westpreußen beschränkt ist, auf Kiefern der Frischen Nehrung (Vogelzugstraße?).

A propos de phytographie

par

É. De Wildeman.

Quand on a la chance de pouvoir étudier des matériaux d'herbier provenant d'une région encore peu visitée au point de vue botanique, on est en général étonné du grand nombre d'espèces nouvelles que l'on rencontre dans ces documents.

Ce cas, général, a été pour nous particulièrement frappant dans les études que nous avons pu poursuivre sur la flore du Katanga, grâce à l'envoi en Belgique, par quelques-uns de nos concitoyens, d'herbiers déjà assez conséquents, et grâce aussi à l'hospitalité que nous avons reçue à différentes reprises au Jardin botanique de Berlin (Dahlem), ou M. le prof. Engler et son État-major nous ont donné toute latitude pour comparer nos documents avec les riches matériaux conservés dans les Herbiers du Jardin botanique.

Déjà en 1902—1903, quand les récoltes du Commandant Verdick, faites surtout dans la région de Lukafu, soit dans le nord du Sud-Katanga, nous permirent de publier notre premier volume d'Études sur la flore du Katanga, nous fûmes amené à créer de très nombreux types spécifiques dont la plus grande partie a pu être conservée jusqu'à ce jour. Depuis, des matériaux récents, dont nous poursuivons l'étude depuis 1911, nous ont, à leur tour, forcé de décrire des espèces nouvelles.

Dans le Repertorium XI, 1913, du Dr. Fedde, 70 diagnoses d'espèces nouvelles appartenant à divers genres et peut-être surtout aux Légumineuses, ont vu le jour[1]; une quarantaine de diagnoses nouvelles paraîtront prochainement dans le même recueil et de nombreuses autres nouveautés se trouvent en manuscrit dans nos notes.

Le grand nombre de plantes nouvelles ne forme pas une exception, pour le Katanga, dans le domaine des sciences naturelles; les choses neuves

1) Decades novarum specierum florae Katangensis I—VII in Fedde, Repertorium XI (1913) p. 501—524.

sont tout aussi nombreuses dans le règne animal, et les insectes nouveaux, par exemple, sont légion.

Les botanistes qui ne s'occupent pas de phytographie considèrent herbiers et descriptions spécifiques comme de valeur secondaire, reprochant aux systématiciens et aux descripteurs de créer trop d'espèces, de morceler les types et d'empêcher, par cela même, de juger sainement de la filiation des êtres.

Il n'y a pas ici en jeu la seule question de l'espèce, question qui, elle, est vraiment insoluble, car la définition des limites de l'espèce, sera, quoi qu'on fasse, toujours soumise à l'appréciation personnelle et ne sera jamais immuable, mais il y a une autre question à envisager. Il faut que le phytographe s'élève contre l'opinion de certains de ses confrères en botanique.

Les botanistes anatomistes, physiologistes et biologistes sont portés à ne donner aucune valeur à l'herbier.

Pour les premiers, en général, les caractères anatomiques sont seuls capables de permettre des conclusions de haute science; pour les seconds, la vie intime de l'organisme permet, mieux que tous les autres caractères, d'arriver à des conclusions sur la filiation des êtres. Pour le biologiste, enfin, la seule étude de valeur est l'appréciation de la vie, car, en se basant bien entendu sur les données de l'anatomie et de la physiologie, il considère le travail du phytographe comme celui d'un simple manœuvre destiné à comparer entre elles des plantes, et comme un collectionneur de foin séché.

Ils ne songent pas suffisamment que toutes leurs études sont vouées à la dépréciation si elles ne portent sur des documents soigneusement définis. Or, comment pourraient-ils déterminer leurs matériaux d'études si des descriptions soigneuses n'ont pas été faites, et si les documents authentiqués ne se trouvent conservés avec soin dans un herbier?

Trop souvent, malheureusement, les études anatomiques et biologiques sont faites sans examen spécifique préalable, et beaucoup d'entre elles sont ainsi, dès la base entachées d'erreur.

Mais, diront certains botanistes, les flores suffisent pour déterminer les espèces. C'est là une appréciation erronnée. Tous ceux qui se sont occupés de la détermination d'échantillons ont pu se rendre compte très souvent qu'il est, dans bien des cas, difficile et même impossible de déterminer, sans le moindre doute, un type végétal si l'on n'a pu le comparer à un échantillon d'herbier type ou authentiqué.

La description, même minutieusement faite, peut induire un observateur en erreur, car elle est loin d'être capable, sauf si des caractères particulièrement saillants existent, de présenter une peinture complète d'un végétal.

Tous les phytographes savent aussi que même des planches fort bien

faites, ce qui est loin d'être commun, ne peuvent, dans la plupart des cas, remplacer un échantillon d'herbier, fut-il même en mauvais état, pourvu qu'il ait été authentiqué par un botaniste ayant fait ses preuves.

Mais dira-t-on, le phytographe a de tout temps cherché à multiplier les espèces nouvelles, souvent pour avoir le plaisir de faire suivre un binome nouveau par les abbréviations fatidiques: nov. spec.

Cet argument, s'il n'a pas été présenté de façon aussi brutale, n'en a pas moins été suggéré! Certes, des phytographes ont eu peut-être la manie de dénommer spécifiquement des variétés secondaires; mais était-ce là un si grand crime? Ce travail, soi-disant sans valeur aux yeux de beaucoup de botanistes n'a-t-il pas eu de l'influence sur la marche en avant de la science, et la création d'espèces Jordaniennes n'a-t-elle pas ouvert les yeux sur le problème de la variation spécifique et sur la fixité de certains caractères dans les descendants d'une même plante? Il est indiscutable que l'on a décrit assez fréquemment sous des noms différents une même plante, parfois dans le même pays; cela devait arriver, cela arrive encore, et cela arrivera dans l'avenir! Ce désagrément, que les phytographes sont les premiers à déplorer, est inhérent à la nature même des études, il est dû à la dispersion des types végétaux, à leur description parfois très sommaire, au manque de figures, et à la difficulté de trouver aisément, à sa disposition, les très nombreuses publications qui paraissent journellement. Si la multiplication des noms complique les études phytographiques, et écarte souvent d'elles ceux qui ne se sentent pas le courage de rester parfois pendant des jours arrêtés par l'étude de textes et de leur comparaison avec des plantes sèches ou vivantes, elle est, en elle-même, plutôt un bien, car chaque description insiste sur des caractères particuliers; ce qu'un auteur avait négligé, un autre lui donne de l'importance, de sorte que cette multiplicité de créations spécifiques, qui engendre la complexité de la synonymie, contribue dans une large part au progrès de la connaissance des végétaux.

Mais, si dans certains cas le phytographe est, par la nature de son esprit, porté à la recherche des petits caractères, dans d'autres cas il cherche à fusionner genres et espèces, à faire de la synthèse. Il est bien difficile de rester dans un juste milieu et aussi de rester dans diverses familles et dans divers genres, concordant avec soi-même.

Quelle place choisir dans ces situations extrêmes? Nous n'hésitons pas à déclarer que nous préférons décrire quelques espèces de trop, que des études ultérieures feront rentrer dans la synonymie, que de fusionner des espèces.

Pour réunir des espèces anciennement décrites, ou considérér comme identiques spécifiquement des matériaux plus ou moins différents, en affirmant qu'il s'agit de variations d'un même type, il faudrait avoir observé la plante à l'état vivant, en général, pendant une longue période de temps et dans des conditions variées de milieu; il faudrait en outre être persuadé

qu'il ne se trouve pas, parmi les plantes que l'on considère comme des intermédiaires reliant entre elles les soi-disant formes d'une même espèce, des hybrides.

On me répondra qu'il n'existe guère d'hybrides naturels, que ceux-ci constituent une exception? Pure assertion, nullement prouvée? Qui pourra dire l'origine de nos plantes sauvages? Nous sommes profondément persuadé que l'hybridité a joué, et joue encore, dans la nature un rôle bien plus grand qu'on le croit généralement, et c'est même pour nous à l'hybridation qu'il faut attribuer certaines de ces variations qui nous rendent, dans bien des cas, la détermination spécifique si ardue, et laissent souvent dans le doute les monographes les plus expérimentés.

Comme un des exemples de ce dernier cas nous croyons pouvoir citer les formes intermédiaires que l'on trouve dans certaines régions du Congo belge entre le *Funtumia elastica* (Preuss) Stapf et le *Funtumia latifolia* Stapf.

Si le phytographe pouvait, pour la différenciation des espèces, employer toujours les mêmes caractères et leur accorder une valeur constante, la science de la détermination des plantes serait grandement facilitée; malheureusement, nous voyons dans la pratique que tel caractère, de première valeur pour distinguer entre elles les espèces d'un genre, est inutilisable dans un autre genre. Il n'y a à celà, quand on y songe, rien d'étonnant; une espèce ne peut être définie par un seul caractère, mais par un ensemble de caractères, et, de même que dans la chimie des élements semblables différemment disposés produisent des corps distincts, en botanique, les mêmes caractères répartis différemment sur les organes communiquent à ceux-ci, et à l'ensemble du végétal, un facies tellement différent qu'il est nécessaire de considérer ces végétaux comme des types spécifiques.

Celui qui, dans un genre déterminé, parvient à disjoindre les caractères spécifiques, pourra arriver à donner à l'avance la diagnose des espèces qui pourront être trouvées dans ce genre; il suffirait en effet de rechercher quels sont les caractères possibles pour tel ou tel organe, pour, les combinant entre eux, créer des diagnoses de plantes existant ou pouvant exister.

Cette opinion, nous ne sommes pas le premier à la présenter, ni à la défendre, et sans entrer dans l'exposé détaillé de cette manière de concevoir la constitution des genres et des espèces, nous nous rapellerons que en 1896, le prof. Saccardo n'a pas hésité à écrire que les nouvelles formes végétales: »résultent plutôt de nouvelles combinaisons d'organes que de types radicalement et totalement nouveaux«[1]), et il déclare que »la nature avec des éléments relativement peu nombreux, produit des complications

---

1) P. A. Saccardo, I prevedibili Funghi futuri secondo la legge d'analogia in Atti. R. Istituto Veneto d. Sc. lett. ed Arti VIII. serie VII. 1896, p. 45.

morphologiques variées et que la théorie mathématique des combinaisons intervient dans la constitution des espèces«. Il nous démontre nettement le parallélisme des genres de Champignons en se basant sur la forme, la couleur des spores; et lui également fait voir qu'il est possible de prévoir les genres que les recherches futures feront découvrir. Le tout naturellement est de définir la valeur des variations parallèles; si les caractères sur lesquels elles sont fondées sont peu importants, nous n'aurons pas affaire à des espèces, mais à de simples variétés ou variations qui seraient à rapporter à des types spécifiques.

Comme l'a très bien fait ressortir notre maître François Crépin, dans une étude sur »Les variations parallèles«[1]), il peut se faire que »ce parallélisme dans les modifications d'espèces voisines est une preuve que ces modifications ne sont que des variétés qui ne peuvent jamais être considérées comme espèces distinctes«.

Si, comme le veut M. le prof. Saccardo, le parallélisme peut servir de base à la création de genres, si l'on doit reconnaître de l'importance à l'étude des variations parallèles dans le but de réduire les espèces d'un genre, il n'y a pas l'ombre d'un doute qu'elles peuvent être de valeur dans la définition d'espèces.

Ces variations considérées comme espèces, si même elles devaient être rapportées ultérieurement au rang de variétés ou de formes, auront le grand mérite de servir, au début des connaissances systématiques à débrouiller les formes du même genre; aussi François Crépin n'a-t-il pas hésité à dire: »mais pour produire tout son effet, le parallélisme devrait devenir l'objet de la constante préoccupation de tous les descripteurs. Il ne devrait jamais être perdu de vue, car il est appelé à jouer un rôle important dans les travaux de systématique en ramenant au rang de variations une multitude de créations spécifiques dues à des recherches et à des observations mal dirigées«.

Nous ne pouvons cependant, pour ce qui a rapport à l'étude des flores exotiques admettre dans son entièreté la fin de la citation de François Crépin. Pour progresser dans la connaissance des flores exotiques il faut d'abord faire de l'analyse et avant d'arriver à une conclusion aussi formelle, François Crépin avait lui-même versé dans le travers qu'il a si fortement combattu à la fin de sa carrière, la multiplication des espèces.

Nous pensons que, bien comprise, l'étude des variations parallèles est, comme François Crépin l'a dit lui-même, appelée: »à rendre d'importants services à la systématique, en aidant les genres à se débarrasser des excroissances parasitaires au milieu desquelles leurs espèces sont comme étouffées, »et nous ajouterions même que cette étude permettra de mieux classer les nombreuses formes que nous observons dans la nature, de

---

1) In Bull. Soc. roy. de Bot. de Belgique XXXVI (1897) pars I, p. 204 et suiv.

mieux faire saisir les liens qui les unissent et, par conséquent, de mieux arriver à la connaissance du monde végétal.

Les cas de variations parallèles ont été observés actuellement dans un très grand nombre de genres de la Phanérogamie. Nous avons fait encore ressortir leur présence chez des Caféiers, du moins pour des variations. Nous pourrons en citer un cas qui se rapporte à des plantes que nous considérons, pour le moment, comme des espèces dans le genre *Geissaspis* semblant très polymorphe.

Ce cas peut être mis en évidence par un tableau que nous produisons plus loin et dans lequel nous pouvons insérer 10 espèces du Katanga.

Un premier caractère différentiel est basé sur le nombre des folioles, de la feuille composée paripennée. D'un côté nous plaçons les plantes à une paire de folioles, de l'autre à 2—3 paires de folioles.

Dans les deux subdivisions ainsi formées nous avons pu reprendre un caractère tel que le suivant: nervure médiane en bordure de la foliole, nervure médiane à l'intérieur du limbe.

Sans insister sur les autres caractères que nous employons, rappelons ici la clef analytique de ces espèces:

Feuilles à une paire de folioles.
  Nervure principale de la foliole en bordure interne se terminant par un mucron vers le milieu de la hauteur de la foliole . . . . *G. bifoliolata* M. Mich.
  Folioles à nervure principale à l'intérieur du limbe.
    Lobe interne des folioles réduit, atteignant au maximum 3—4 mm de diamètre.
      Folioles peu échancrées au sommet . . . . . . *G. Homblei* De Wild.
      Folioles fortement échancrées au sommet . . . *G. Ringoeti* De Wild.[1])
    Lobe interne des folioles atteignant dans les feuilles adultes au moins 6 mm de diamètre . . . . *G. elisabethvilleana* De Wild.
Feuilles à 2 ou 3 paires de folioles.
  Stipules non auriculées à la base . . . . *G. Bequaerti* De Wild.
  Stipules auriculées à la base.
    Nervure médiane en bordure de la foliole . . . . *G. Descampsii* De Wild. et [Th. Dur.
    Nervure médiane insérée vers le milieu du limbe.
      Folioles cordées au sommet, ciliées, denticulées sur les bords . . . . *G. lupulina* Benth.

1) **Geissaspis Ringoeti** De Wild. n. sp. — Ramis erectis, plus minus ramosis, usque 40 cm altis, velutinis, pilis brunneis; foliis uni-jugis, stipulatis; stipulis basi cordatis, auriculatis, auriculis leviter divergentibus, apice rotundatis vel obtuse cuneatis, 11—18 mm longis et 6—12 mm latis, nervis divergentibus; rachide 4—7 mm longa, sparse velutina; foliolis obovatis, inaequilateralibus, apice forte emarginatis, 10—17 mm longis et 7—11 mm latis, pars interior circ. 3—4 mm lata; inflorescentiis recurvatis, axillaribus, usque 3 cm longis breviter pedunculatis, pedunculo plus minus velutino; bracteolis circ. 12 mm longis et 10—11 mm latis, margine integris, profunde emarginatis, lobis apice apiculatis; floribus pedicellatis; pedicello circ. 2 mm longo; apice bracteolato, bracteolis circ. 2 mm longis, calyce bilabiato 6—7 mm longo.

Congo, Haut-Katanga: Shinsenda, mars 1912 (Ringoet, coll. Homblé, n. 488).

Folioles arrondies ou très légèrement cordées au sommet, glabres sur les bords.
Plante à tiges glabres . . . . *G. Corbisieri* De Wild.
Plante à tiges plus ou moins velues scabres.
Folioles de 6—19 mm de long et 3—7 mm de large . . . . *G. incognita* De Wild.
Folioles de 19—29 mm de long et 10—16 mm de large . . . . *G. rosea* De Wild.[1])

Si nous essayons de grouper ces espèces pour montrer leur parallélisme, en nous basant sur la forme des folioles, nous obtenons le tableau ci-contre qui nous montre certains caractères représentés dans une des séries et non représentés dans l'autre, et certains caractères occupés dans les deux séries; il est donc possible que l'on trouvera d'autres espèces encore qui pourraient répondre à l'une ou l'autre des diagnoses des espèces communes, mais avec une variante dans le caractère que nous avons inscrit en tête: 1 ou 2—3 paires de folioles:

	1 paire de folioles	2—3 paires de folioles
Nervure principale rejetée sur le bord de la foliole	*G. bifoliolata*	*G. Descampsii*
Nervure principale vers le milieu de la foliole.		
1. Foliole non échancrée au sommet .	—	*G. Bequaerti*
	—	*G. incognita*
2. Foliole peu échancrée au sommet .	—	*G. Corbisieri*
	—	*G. rosea*
	G. Homblei	*G. lupulina*
3. Foliole nettement échancrée, cordée au sommet	*G. elisabethvilleana*	—
	G. Ringoeti	—

On pourra nous objecter que le point de départ de notre classification est de peu de valeur, que le nombre de folioles d'une feuille n'est pas un caractère stabile. Cela peut être vrai, mais il est cependant certain que dans les échantillons qui nous sont passés entre les mains le nombre de folioles s'est montré constant dans un même échantillon.

On trouvera naturellement dans les diagnoses de ces espèces[1]), et dans les descriptions que nous publierons ultérieurement[2]) d'autres caractères différentiels, et, au lieu de nous baser sur le nombre de folioles des feuilles nous aurions pu prendre comme caractère initial la forme des stipules,

---

1) Les descriptions des espèces ici citées sauf celle du *G. Ringoeti* ont paru in Fedde loc. cit. p. 522 nos 65—70.

2) In Études sur la Flore du Katanga vol. II (Annales du Musée du Congo) sous presse.

auriculées ou non à la base, ce qui n'aurait changé en rien la présence, dans les deux groupes constitués de cette manière, de types possédant certains caractères semblables, par exemple la disposition de la nervure principale par rapport au limbe foliaire.

Si nous avons choisi le caractère du nombre des folioles, c'est qu'il est facile à saisir et que le but idéal à poursuivre est d'arriver à connaître de mieux en mieux dans leurs détails morphologiques les plantes sauvages et cultivées, afin de rechercher en même temps que leurs caractères communs, leurs caractères différentiels.

Un de ces derniers pourra souvent à lui seul suffire pour séparer spécifiquement une plante, pour la reconnaître parmi celles du même groupe, tout en pouvant appartenir également à une espèce d'un autre groupe du même genre.

Nous venons de rappeler la valeur que peut avoir le nombre de folioles pour la définition de certaines espèces de Légumineuses; ajoutons bien vite que pour d'autres plantes de cette même famille, la marge entre le minimum et le maximum de folioles d'une même plante est plus étendue, et, dès lors, le caractère perd de son importance. Mais on peut trouver, par exemple dans la disposition des folioles un charactère de valeur et nous citerons à cet appui le genre *Craibia* que MM. Harms et Dunn ont séparé, avec raison, des *Lonchocarpus* [1]).

Chez les nombreux représentants de ce dernier genre, les folioles sont opposées, elles sont alternes chez les *Craibia*. Mais ce caractère peut présenter des variantes qui doivent faire réfléchir le phytographe; en effet, si la plupart des folioles sont alternes dans les feuilles des *Craibia*, il se fait parfois qu'une même feuille porte des folioles opposées et des folioles alternes. Delà, à considérer ces plantes comme des transitions entre les deux assemblages génériques et à refuser aux *Craibia* la valeur de genre, il y a, à notre avis, fort loin.

Dans ce genre *Craibia* on trouve d'ailleurs encore une autre particularité, c'est, pour une espèce, des feuilles unifoliolées. Comme on le voit donc, de façon très nette, un caractère ne peut suffire pour la définition d'un genre ou d'une espèce; mais, il peut avoir une grande valeur comme indication, pour faciliter la reconnaissance de la plante, et il ne faut pas que les opposants de la botanique descriptive considèrent le caractère que le phytographe met en vedette, comme autre chose qu'un moyen pour arriver plus facilement à donner à la plante son état-civil. Nous voudrions encore ajouter, à propos du genre *Craibia*, affine des *Lonchocarpus* et *Millettia*, très polymorphes, les quelques remarques suivantes relatives à l'extension de sa distribution.

---

1) Cf. Harms in Mildbraed, Wiss. Ergebn. D. Zentral-Afrika-Exped. 1907—1908, Bd. II (1911) p. 257.

Récemment, M. HARMS y considérait 12 espèces, en comptant nos *Lonchocarpus affinis* et *dubius* (= *Craibia affine* De Wild. et *Craibia dubia* De Wild.) du Katanga comme distincts, ce que seuls des documents nombreux pourront certifier; il faudra, à cette liste, ajouter le *Craibia Laurentii* (= *Lonchocarpus Laurentii* De Wild.) qui, étant donné la création du nouveau genre, doit être extrait des *Lonchocarpus*, par suite, entre autres, des folioles alternes de ses feuilles composées.

Nous rappelions plus haut qu'il pouvait être, à notre avis, mauvais pour le progrès des connaissances botaniques de réunir de nombreuses espèces avant d'avoir pu prouver, par des faits, leur similitude; nous pourrions citer à ce propos de nombreux exemples. Un d'entre eux nous est encore récemment tombé sous les yeux. Dans la révision des Bignoniacées de l'Afrique tropicale, M. SPRAGUE propose pour le *Stereospermum Kunthianum* la synonymie suivante:

S. dentatum A. Rich.	*S. discolor* K. Schum.
S. integrifolium A. Rich.	*S. cinereo-viride* K. Schum.
S. Arguezanum A. Rich.	*S. molle* K. Schum.
S. senegalense Miq.	*S. Arnoldianum* De Wild.[1]

L'auteur se voit ainsi forcé de donner aux organes de l'espèce composite des caractères tels que:

> Branchlets striate or rugose. Leaves 6 to 14 inch long, glabrous, pubescent or tomentose. Leaflets conspicuously stalked or subsessile, ovate or elliptic-oblong, more rarely suborbicular, obtuse (more rarely subacute), and usually shortly acuminate at the apex, obtusely cuneate or rounded at the base, entire or more or less serrate. Calyx campanulate, truncate or more or less 4—5 lobed, glabrous, pubescent or tomentose outside, often glandular.

L'espèce comprise de façon aussi large est tellement variable qu'il devient vraiment difficile de la reconnaître. Les seuls caractères que possèdent toutes les plantes réunies sous ce nom, sont, l'un positif, l'autre négatif: calice campanulé; bractées non foliacées.

Dans le groupe ainsi formé l'auteur ne reconnaît donc plus aucune valeur à l'indument, alors que dans l'autre groupe caractérisé par: »calice tubuleux, bractées foliacées«, il classe à part les formes à calice et folioles glabres et celles à calice et folioles velues. Pourquoi ce qui est de valeur dans un cas n'en a-t-il plus dans l'autre, et cela dans un même genre? Nous devons avouer qu'il nous est impossible de considérer notre *S. Arnoldianum* du Katanga, à feuilles densément velues, comme identique au *S. dentatum*, d'autant plus qu'une forme de cette dernière espèce existe dans la zone Katangienne et que nous trouverons probablement côte à côte des plantes si différentes les unes des autres que, dans l'intérêt

1) Cf. SPRAGUE in Flora of trop. Africa IV, 2 p. 517 et suiv.

même de la connaissance de la flore nous serons amenés à admettre leur spécificité.

Ce cas n'est pas unique, et au lieu de conduire au résultat si désirable, celui de diminuer le nombres des espèces vraies, d'empêcher la création d'espèces nouvelles et par suite de faciliter les études phytographiques, il amène en général au résultat tout opposé. Celui qui se trouve en présence d'une description aussi touffue, sera porté souvent à créer une espèce nouvelle qui pourra être identique à une des plantes rejetées en synonymie.

Les biologistes nous objecteront que les caractères sur lesquels nous avons insisté, par hasard, à propos des *Stereospermum* ne sont pas des caractères spécifiques, qu'ils sont simplement la résultante des conditions de milieu. Le Haut-Katanga est, aux points de vue orographique, géologique, climatérique, si différent des régions qui l'environnent au sud, à l'ouest, à l'est et au nord qu'il n'est certes pas étonnant que les plantes y aient pris un aspect particulier! Admettons un moment que cela soit exact, que des espèces se soient transformées, là-bas, sous l'action du milieu. Ces formes locales ne méritent-elles pas une appellation particulière? Cela ne vaut-il pas mieux que de les considérer comme identiques à des espèces centro-africaines, par exemple, ce qui ne mettrait pas en évidence ces caractères soi-disant purement biologiques et rendrait du même coup les études biologiques et phytogéographiques fort peu précises?

Mais pour admettre cette théorie, plausible du reste, il faudrait qu'il soit prouvé que les plantes du Katanga et les plantes affines de l'est, de l'ouest, du nord et du sud de cette région botanique particulière puissent se transformer les unes dans les autres lorsqu'elles sont mises dans les mêmes conditions de développement!

Cette preuve a-t-elle été donnée? Nous pouvons certifier que non, et nous pensons, tout en reconnaissant que le milieu agit fortement pour la plante, qu'il est en général téméraire de considérer comme identiques deux plantes provenant de régions très distinctes, aussi longtemps que de régions intermédiaires on n'a pas obtenu des documents comparables, surtout s'il existe entre elles, ne fut-ce que de minimes différences.

Bien que l'étude de la flore très riche du Katanga, à laquelle nous venons de faire allusion dans ces observations, soit à peine ébauchée, nous sommes naturellement amenés à envisager son origine.

Pour le moment, elle paraît riche en espèces endémiques, mais elle est plutôt pauvre en genres particuliers. Ceux que l'on y rencontre se retrouvent au sud, à l'est, à l'ouest et même au nord, et en particulier dans la zone étroite qui entoure la cuvette congolaise centrale et relie le Katanga par le »Graben« des Grands lacs à la région du Nil. La ressemblance de certains de ses éléments avec ceux de la flore nilienne et de la flore des Grands lacs nous a amené à considérer la flore Katangienne

comme une flore originelle de l'Afrique, une de celles dont sont issues, au moins partiellement, les flores du centre africain. Il est certain en effet, que les rivières nombreuses descendant des hauts plateaux du Katanga, ont, par suite de leur nature même, amené vers le centre du Congo et même jusque dans le Bas-Congo, des plantes qui primitivement ne devaient pas exister dans cette région.

Que cette flore ait avec celle de l'Angola des ressemblances, cela est indiscutable, car vers l'ouest et vers le sud la zone du Katanga se perd petit à petit dans les plateaux du Haut-Kasai et du Haut-Angola.

Certains genres de cette dernière région trouvent probablement dans le Katanga la limite occidentale de leur distribution. Un de ceux-ci semble être le *Paivaeusa*, décrit par Welwitsch, dont nos collecteurs belges ont retrouvé des échantillons au Katanga.

Mais il est aussi notoire qu'il est encore impossible de donner sur l'origine de cette flore, intéressante à plus d'un titre, des indications définitives. Il nous faudra de nombreuses explorations botaniques poursuivies méthodiquement, des études phytographiques détaillées, afin de dresser un inventaire des richesses végétales qui pourra être comparé aux données accumulées sur les régions voisines, qui, elles aussi, demandent à être plus soigneusement étudiées.

Ce but ne peut être obtenu que par l'étude simultanée, sur place et en Europe, des espèces et de leurs variations. Les phytographes parviendront alors à définir ceux des éléments de cette flore franchement indigènes, et ceux qui y ont été amenés par l'homme qui depuis des siècles s'est rué sur le centre de l'Afrique, y pénétrant du Sud et de l'Est, comme de l'Ouest et du Nord.

C'est, pensons-nous, un des grands mérites du Prof. Engler d'avoir remis en honneur en Allemagne les études phytographiques, d'avoir réussi à réunir autour de lui une École.

Le Prof. Engler a bien compris que ces études peuvent seules permettre d'arriver à une connaissance approfondie de la filiation des êtres, à faire de la géobotanique rationnelle et définitive, qui a pour l'avenir économique des pays neufs une importance considérable, car elle permet, comme l'a dit un jour le prof. Flahault, de connaître la place de chaque chose et de mettre chaque chose à sa place.

Revision der Gattung Limeum L.

Von

Gustav Schellenberg.

In den umfangreichen Sammlungen aus Deutsch-Südwest-Afrika, die in den letzten Jahren im kgl. botanischen Museum zu Berlin-Dahlem eintrafen, fanden sich regelmäßig Arten der Gattung *Limeum* vor, die sich nicht unter die bisher bekannten Arten ohne Zwang einreihen ließen, aber doch auch scheinbar nur sehr wenig von bekannten Arten verschieden waren. Es ließ diese Tatsache eine Bearbeitung der Materialien des Herbariums als wünschenswert erscheinen, und sie wurde mir seinerzeit von der Direktion übertragen. Die Untersuchung des Materials führte mich zur Aufstellung einer ganzen Anzahl neuer Arten, die ich vor einiger Zeit veröffentlichte (Engl. Bot. Jahrb. XLIII, 1912, 491).

Damals hatte ich keine Gelegenheit, auf andere interessante Ergebnisse der durchgeführten Untersuchungen einzugehen, handelte es sich doch allein um die Beschreibung der neuen Arten. So kamen namentlich die pflanzengeographischen Ergebnisse meiner Untersuchungen zu kurz, aber ebenso Resultate rein systematischer Natur. Auch ist die Zahl der Arten der Gattung nunmehr so angeschwollen und sind die Unterschiede der einzelnen Arten teilweise so geringfügige und versteckte, daß eine Bestimmungstabelle zur leichteren Erkennung der Arten wohl notwendig geworden ist. Im folgenden soll daher eine solche Tabelle der Arten der Gattung gegeben werden. Es sollen aber auch alle Arten einzeln in der durch die Tabelle gegebenen Reihenfolge aufgezählt werden und dabei die allgemeine Verbreitung der Art angegeben und die einzelnen Materialien mit den Sammelnummern in den von mir gesehenen Sammlungen, dem kgl. Herbare Berlin-Dahlem, dem Herb. Schlechter und einiger Materialien aus Kew, als Belege zitiert werden.

Einleitend seien mir einige historische Bemerkungen gestattet. Die Gattung *Limeum* wurde von Linné in Syst. Nat. Ed. X, 1759, 895 mit der Art *L. africanum* Burm. aufgestellt. Jussieu rechnet die Gattung (in Gen. Plant., 1789, 314) zu den *Ficoideae*, in der von Usteri besorgten zweiten Auflage dieses Werkes (1791, 314) findet sich die Gattung unter den *Por-*

tulacaceae. Alle folgenden Autoren, Endlicher (Gen., 1840, 976; Ench., 1841, 508), Moquin (in DC., Prodr. XIII, 2, 1849, 20), Sonder (in Harvey et Sonder, Fl. Cap. I, 1859/60, 152), Baillon (in Hist. Plant. IV, 1873, 51) rechnen unsere Gattung zu den *Phytolaccaceae*, Baillon vereinigt zum ersten Male *Semonvillea* mit *Limeum*. Bentham et Hooker zählen die Gattung jedoch zu den *Ficoideae* (in Gen. Pl. I, 1867, 859). Sie trennen die beiden Gattungen. Heimerl, der die *Phytolaccaceae* in Engler und Prantl, Nat. Pflanz.-Fam. III, 1b, 1889, bearbeitete, rechnet zu dieser Familie auch *Limeum* und vereinigt nach dem Vorbilde Baillons hiermit *Semonvillea.* Der letzte Bearbeiter der *Phytolaccaceae*, H. Walter (in Engler, Pflanzenreich IV, 83 [Heft 39], 1909, 24) scheidet die Gattung wieder aus der Familie aus und stellt sie zu den *Aizoaceae* (wie die *Ficoideae* bekanntlich zu heißen haben). Da Walter auch die diagrammatischen Verhältnisse der Familie genau untersucht hat (in Engl. Jahrb. XXXVII, Beiblatt 85, 1906, 46 ff.), so ist ihm entschieden in seiner Meinung Folge zu leisten. Die Gattung *Limeum* ist also endgültig als zu den *Aizoaceae* gehörig zu betrachten.

Eine Gruppierung der Arten der Gattung *Limeum* findet sich zuerst bei Sonder (l. c.). Er verteilt die Arten auf zwei Untergattungen, die er *Limeastrum* und *Dicarpeae* nennt. Zur ersten Untergattung zählt er jene *Limeum*-Arten, deren Blüten Petalen haben, während er zu den *Dicarpeae* die Arten ohne Blumenblätter rechnet. Daß diese Einteilung unnatürlich ist, soll weiter unten gezeigt werden, wobei gleichzeitig ein neuer Vorschlag zur Einteilung der Gattung gegeben werden soll.

Das unterscheidende Merkmal zwischen *Limeum* und *Semonvillea*, die Flügelbildung an der Frucht bei letzterer Gattung, erscheint auch mir zu gering, um die Abtrennung der betreffenden Arten in eine eigene Gattung zu rechtfertigen. An schwachen Exemplaren von *Semonvillea*, es handelt sich wohl meist um junge Individuen, finden sich fast gänzlich flügellose Früchte vor, wie auch die zuerst in der Vegetationsperiode entwickelten Früchte anscheinend immer schwache oder fast fehlende Flügelbildung zeigen. Es weist dies doch wohl zur Genüge darauf hin, daß es sich bei den betreffenden Arten nicht um Vertreter einer eigenen Gattung handelt. Als Merkmal zur Unterscheidung einer Untergattung erscheint mir die Flügelbildung jedoch sehr wohl verwertbar.

Ehe ich eine neue Einteilung der Gattung gebe und auf die Abgrenzung der Arten eingehe, möchte ich noch eine rein morphologische Bemerkung einflechten. Es ist morphologisch nicht richtig, wenn in Diagnosen von *Limeum*-Arten von »lateralen« Blütenständen im Gegensatz zu »terminalen« gesprochen wird. Die Inflorescenzen von *Limeum* sind immer terminal. Allerdings werden sie bei einer ganzen Reihe von Arten, bei einigen deutlicher als bei anderen, übergipfelt, so daß allerdings scheinbar laterale, axilläre Blütenstände in Erscheinung treten. Es kann sich

diese Übergipfelung des terminalen Blütenstandes an einer Sproßfolge, an einem Sympodium, mehrfach wiederholen, so daß ganz der Eindruck von axillären Blütenständen erweckt wird. Konstant scheint mir jedoch die Entfernung des letzten Blattes am Hauptsprosse unter dem Blütenstand von dessen erster Verzweigung zu sein. Entweder es steht dicht unter der ersten Verzweigung der Inflorescenz, so daß der Anschein sitzender Blütenstände erweckt wird, oder es steht in einiger Entfernung unter der ersten Verzweigung der Inflorescenz, was den Eindruck gestielter Blütenstände erweckt.

Ich komme nun zur Besprechung meiner systematischen Ergebnisse. Bezüglich des Baues der Blüte verweise ich auf die zitierte Arbeit Walters. Dieser Autor beschreibt das Diagramm einer einzelnen Blüte von *L. africanum* Burm. mit abnormen Verhältnissen, die er zu phylogenetischen Spekulationen ausnützt. Wie ich weiter unten angebe, habe ich niemals eine solche abnorme Blüte gefunden, auch Walter fand nur diese eine. Es bleiben durch diese Befunde natürlich die Deduktionen Walters unberührt.

Von der Untergattung *Semonvillea*, um diese vorwegzunehmen, sind drei Arten beschrieben worden. Es sind dies *Limeum pterocarpum* (Gay) Heimerl, *L. fenestratum* (Fenzl) Heimerl und *Semonvillea sol* H. Walter. *L. pterocarpum* ist ausgezeichnet durch nicht durchsichtige, opake Flügelbildung an den Teilfrüchten. Von dieser Art, die zuerst aus Senegambien bekannt wurde, liegen zahlreiche Materialien aus Südwest-Afrika vor, ebenso Pflanzen aus Kordofan. Unterschiede zwischen den Pflanzen aus diesen drei Gebieten konnte ich nicht feststellen. Die Verbreitung dieser Pflanze ist also eine recht ausgedehnte und merkwürdige, obwohl nicht ohne Analoga bei Arten anderer Familien und Gattungen. *L. fenestratum* ist gekennzeichnet durch durchsichtige Flügel der Teilfrüchte. Die Pflanze ist auf Südwest- und Südafrika in ihrer Verbreitung beschränkt. Meiner Auffassung nach gehört *Semonvillea sol* hierher. Walter gibt nicht an, wodurch sich seine Art von den bekannten Arten unterscheiden soll. Aus der Diagnose und aus dem Epitheton »*sol*« entnehme ich, daß er den sehr großen Flügel seines Materials als das Entscheidende annimmt. Ich kann ihm darin nicht folgen. Das Original Fenzls ist ziemlich dürftig, seine Früchte sind nicht recht entwickelt. Die Flügelgröße wechselt sehr bei den einzelnen Materialien, ja an ein und derselben Pflanze. Es scheinen die zuerst entwickelten Früchte keine oder nur verschwindend kleine Flügel zu entwickeln, die späteren Früchte aber mit immer größeren Flügeln versehen zu sein. Ich fasse daher die Waltersche *Semonvillea sol* als Synonym zu *L. fenestratum* auf. Ein weiteres Synonym zu dieser Art ist *L. glaberrimum* Pax msc. ex O. Kuntze Rev. Gen. III, 2, 1898, 108 (Name mit deutscher Beschreibung). Das Exemplar ist in Blüte, Früchte fehlen, wodurch es sich zwanglos erklärt, daß seine Zugehörigkeit zur Sektion *Semonvillea* nicht erkannt worden ist.

Innerhalb der Untergattung *Eulimeum* wurden, wie oben erwähnt, die Arten nach dem Vorhandensein oder Fehlen der Petalen in zwei Gruppen verteilt, *Limeastrum* und *Dicarpeae*. Es scheint mir diese Gruppierung wenig glücklich zu sein. Einmal stellt sie äußerlich sehr ähnliche und sicher nahe verwandte Arten in verschiedene Gruppen, dann ist das Merkmal, welches zur Unterscheidung der Gruppen verwendet wird, nach der bisherigen Auffassung kein konstantes. So wird *L. viscosum* Fenzl zu *Limeastrum* gestellt, obwohl es 3—0 Petalen haben soll; *L. glomeratum* Eckl. et Zeyh. dagegen wird zu den petalenlosen *Dicarpeae* gerechnet, obwohl es in der Diagnose heißt: petala 3 aut nulla. Diese Angaben der Anzahl der Petalen sind allerdings irrige. Das Fehlen oder Vorhandensein von Petalen ist ein konstantes Merkmal der einzelnen Arten, alle Angaben über wechselnde Petalenzahl beruhen auf ungenauer Analyse. Die Petalen sind sehr zart und entgehen bei geringer Sorgfalt im Präparieren der Blüte leicht der Beobachtung, zumal sie bei starkem Aufkochen der Blüten zusammenfallen und zum Teil wohl auch zerfallen. Ich konnte bei genauer Untersuchung immer feststellen, daß, wenn Petalen vorkommen, diese immer in der 5-Zahl vorhanden sind. Bei einer Reihe Arten fehlen sie aber konstant. Es wäre also das Petalenmerkmal ein recht durchgreifendes zur Unterscheidung von Gruppen innerhalb der Sektion *Eulimeum*, wenn nicht durch eine solche Gruppierung nahe verwandte Arten in die verschiedenen Gruppen zu stellen wären. Ein weit natürlicheres Merkmal scheint mir in der Behaarung der Pflanzen zu liegen. Der eine Teil der Arten ist völlig kahl oder doch wenigstens nicht drüsig behaart. Ich schlage vor, diese Arten, die auch habituell gut zueinander passen, zu einer Gruppe zusammenzufassen unter dem Namen Subsekt. *Glabrae* Schellenb. Die andere Artengruppe ist drüsig behaart. Ich fasse sie daher unter dem Namen Subsekt. *Viscosae* Schellenb. zusammen.

Ebenso wie das Vorhandensein oder Fehlen der Petalen ist auch deren Form und deren Größe für die einzelnen Arten konstant. Weitere Merkmale zur Unterscheidung der Arten sind die Behaarung der Staubblätter, die Form und Skulptur der Früchte, die Ausbildung des Kelches, die Vegetationsdauer der ganzen Pflanze (ein- oder mehrjährig). Unter Berücksichtigung aller dieser Merkmale kam ich zur Unterscheidung einer ganzen Reihe neuer Arten, die, wie oben erwähnt, kürzlich publiziert wurden. Es zeigte sich aber auch, daß die einzelnen Arten ein relativ engbegrenztes Areal bewohnen, eine Tatsache, die mich unter anderem veranlaßte, diese Zusammenstellung zu geben.

Unter Berücksichtigung der Blütenmerkmale läßt sich nun folgende Tabelle zur Bestimmung der einzelnen Arten der Gattung *Limeum* zusammenstellen:

A. Fructus exalatus, calyce paullo longior vel aequilongus vel brevior . . . . Sect. *Eulimeum* Pax

a. Plantae glabrae, haud viscosae . . . . Subsect. *Glabrae* Schellenb.
α. Petala 5.
I. Sepala non carinato-alata; inflorescentiae saepius pedunculatae. Plantae perennes.
1. Sepala enervia.
× Flores majores, ad 5 mm longi . . 1. *L. africanum* Burm.
×× Flores minores, vix 3 mm longi . . 2. *L. canescens* E. Mey.
2. Sepala uninervia.
× Folia oblongo-ovalia
† Folia obtusa . . . . 3. *L. capense* Thunb.
†† Folia mucronata . . . . 4. *L. Schlechteri* Schellenb.
×× Folia linearia.
† Stamina non ciliato-hirsuta.
○ Fructus calyce aequilongus, rugulosus . . . . 5. *L. aethiopicum* Burm.
○○ Fructus calyce longior, aculeatulus.
△ Herba perennis suffruticosa 6. *L. mossambicense* Schellenb.
△△ Fruticulus squarrosus . . . 7. *L. deserticolum* Dinter et [Schellenb.
†† Stamina dense ciliato-hirsuta . . 8. *L. suffruticosum* Schellenb.
II. Sepala conspicue carinato-alata, inflorescentiae sessiles. Planta annua . . . . . 9. *L. argute-carinatum* Wawra
β. Petala nulla.
I. Fructus rugulosus. . . . . 10. *L. diffusum* (Gay) Schinz
II. Fructus echinatus . . . . 11. *L. echinatum* H. Walt.
b. Plantae viscosae . . . . Subsect. *Viscosae* Schellenb.
α. Petala 5.
I. Petala calyci aequilonga vel eum superantia.
1. Perennis. Folia ovalia, inflorescentiae laxae, minute glanduloso-puberulae . . 12. *L. Dinteri* Schellenb.
2. Annuus.
× Folia lanceolata. Planta erecta, hispido-glandulosa . . . . 13. *L. myosotis* H. Walt.
×× Folia suborbicularia vel obovata. Planta decumbens, minute-glandulosa . . . . 14. *L. pseudo-myosotis* Schellenb.
II. Petala calyci circiter dimidio breviora.
1. Inflorescentia subsessilis. Planta humilis, repens. Hab. Senegambia . . . . . . 15. *L. viscosum* Fenzl.
2. Inflorescentia conspicue pedunculata.
× Annuus Hab. Sudania (Cordofan) . 16. *L. Kotschyi* (Moq.) Schellenb.
×× Perennis.
† Inflorescentia pauciflora. Petala spathulata . . . . 17. *L. pauciflorum* Moq.
†† Inflorescentia multiflora. Petala subreniformia . . . . 18. *L. natalense* Schellenb.
β. Petala nulla.
I. Folia rhomboidea, apice acuta.
1. Folia parvula (majora vix 8 mm lata); fructus perlaevis . . . . 19. *L. indicum* Stocks

2. Folia majora (majora 10 mm lata); fructus linea depressa secus marginem currentia notatus . . . . 20. *L. rhombifolium* Schellenb.
II. Folia apice rotundata.
1. Folia lanceolata . . . . 21. *L. glomeratum* Eckl. et Zeyh.
2. Folia ± orbicularia.
† Mericarpium truncatum, eleganter striolulatum. Planta humifusa . . . 22. *L. arenicolum* Schellenb.
×× Mericarpium hemisphaericum, areolatum.
† Folia obovata. Planta glandulose pilosa . . . . 23. *L. orientale* Schellenb.
†† Folia suborbicularia. Planta minute glandulosa . . . . 24. *L. nummulifolium* H. Walt.
B. Fructus alatus, calyci valde longior . . . . . . Sect. II. *Semonvillea*
a. Alae fructus pellucidae . . . . 25. *L. fenestratum* (Fenzl) Heimerl
b. Alae fructus opacae . . . . 26. *L. pterocarpum* (Gay) Heimerl

---

1. L. africanum Burm. in Prodr. Fl. Cap. 1768, 11.

Syn.: *L. litorale* Eckl. et Zeyh. n. 1837.

Verbreitet von Kapstadt längs der Westküste bis nördlich nach Klein-Namaqualand.

Kapland: Ohne nähere Angabe (Ecklon; Hb. Link; Hb. Sprengel); Lions Rump (Bergius, Schlechter n. 1373); Warmwaterberg (Mundt et Maire); Great Britain Bock bei Paarl (Wilms n. 3195); Piquetberg, Nieuwe Kloof (Diels n. 175); Hope field (Bachmann n. 1269); Mooresburg (Bachmann n. 1268); Darling (Bachmann n. 415; 664); Nieuwe Rust (Schlechter n. 11010).

Klein-Namaqualand: Klipfontain (Bolus n. 625).

2. L. canescens E. Mey. in Harv. et Sond. Fl. Cap. I, 1859/60, 153.

Kapland: Kap der guten Hoffnung (Bergius); ohne Angabe (Zeyher n. 631; Hb. Kew).

3. L. capense Thunb. in Prodr. 1794, 1800, 168.

Syn.: *L. telephioides* E. Mey. in DC. Prodr. XIII. 2, 1849, 22.

Häufig im Kapland vom Distrikt Uitenhage östlich bis Kaffraria.

Kapland: Adow (Zeyher n. 2505); Uitenhage (Drège n. 224); Somerset (Athorstone, Hb. Kew); Fisch River (R. Baur n. 1060, Hb. Kew); Beaufort (Cooper n. 573); Craddock (Cooper n. 1306; Burchell n. 6000); Queenstown (Galpin n. 1793); Kaffraria (Cooper n. 1948).

4. L. Schlechteri Schellenb. in Engl. Bot. Jahrb. XLIII. 1912, 493.

Ost-Griqualand: Umsimvubu (Schlechter n. 6421).

Es sei hier gleich ein Druckfehler berichtigt. In der Anmerkung nach der Diagnose (l. c.) soll es heißen: »Durch dasselbe Merkmal ist sie gut unterscheidbar von *L. suffruticosum* Schellenb.« und nicht *L. fruticosum*.

5. L. aethiopicum Burm. in Prodr. Fl. Cap. 1768, 11.

Syn.: *L. fluviale* Eckl. et Zeyh. n. 1839. DC. Prodr. XIII. 2, 1849, 22.

Verbreitet südlich und westlich einer Linie, die von Lüderitzbucht über Kuruman in Betschuanaland, dem Modder River bis nach Uitenhage geht.

Groß-Namaqualand: Aus (Range n. 134); Doorns (Range n. 254); Kubub (Dr. Schultze n. 121); Inachab (Dinter II. n. 1009).

Kalahari: Kuruman (Marloth n. 1124).

Oranje-Kolonie: Modder River (O. Kuntze).

Kapland: Gauritz River (Ecklon n. 1840); Uitenhage (Ecklon n. 1071 — 1839; Schlechter n. 2487); Springbockkeel (Zeyher n. 2506b); Hantam-Gebirge (Dr. Meyer); Naroep (Schlechter n. 29).

6. L. mossambicense Schellenb. in Engl. Bot. Jahrb. XLIII. 1912, 491

Mossambik-Küstenland: Rio de Sena (Dr. Peters); Arei da fraia (Prelado n. 34); Sambese-Ufer (Carvalho).

Sofala-Gazaland: Laurenzo-Marques (Quintas n. 18); Ressano Garcia (Schechter n. 11824).

7. L. deserticolum Dinter et Schellenb. in Engl. Bot. Jahrb. XLIII. 1912, 492.

Groß-Namaqualand: Rote Kuppe (Range n. 166; Dinter II. n. 1254).

8. L. suffruticosum Schellenb. in Engl. Bot. Jahrb. XLIII, 1912, 492.

Groß-Namaqualand: Bullsporter Fläche (Dinter II. n. 2143).

9. L. argute-carinatum Wawra ex Wawra et Peyr., in Sitz. Akad. Wiss. Wien XXXVIII. 1859, 563.

Verbreitet von Mossamedes bis etwa zum Hantam-Gebirge, an feuchteren Stellen.

Shella-Huilla-Bezirk: Mossamedes, Fluß Bero bei Cavalheiros (Welwitsch n. 2424); Monino (B. Fritsche n. 150).

Damaraland: Epata (Seiner III. n. 276b); Otjimbingue (I. Fischer n. 36); Windhuk (Bohr n. 8); Naobes (Dinter II. n. 34); Karibib (Hartmann n. 43).

Groß-Namaqualand: Fischfluß und dessen Nebenflüsse, Packriver, Leberfluß u. a. (v. Trotha); Gawachab (Dr. Schäfer); Inachab (Dinter II. n. 1012); Kubub-Fläche (Range n. 248).

Kalahari: Chanseveld, Pfanne Kuke (Seiner II. n. 336).

West-Griqualand: Kimberley (Flanagan n. 1430).

Klein-Namaqualand: Ramonds Drift (Schlechter s. n.).

Kapland: Hantam-Gebirge (Dr. Meyer); Bitterfontain (Zeyher n. 630).

10. L. diffusum (Gay) Schinz in Bull. Herb. Boiss. Ser. I, V. 1897, App. III. 69.

Syn.: *Gaudinia diffusa* Gay in Bull. Sc. Nat. (Bull. Feruss. Sect. II) XVIII. 1829, 412.

Limeum linifolium Fenzl in Ann. Wien. Mus. I. 1836, 342.

Senegambien: Ouallo-Cayor (?) (Prieur); Richard Toll (Lelièvre).

Alles was aus Süd- und Südwestafrika zu *L. diffusum* gezogen wor-

den ist, verteilt sich meiner Meinung nach auf die beiden Arten *L. argute-carinatum* Wawra, *L. echinatum* H. Walter.

11. L. echinatum H. Walter in Fedde, Rep. spec. nov. VIII. 1910, 55. Die Pflanze ist mir bekannt aus Amboland und Hereroland. In je einem Exemplar liegt sie ferner vor vom Caledon-Fluß, vom Modder-River und aus Vaalboschfontein; vielleicht handelt es sich bei diesen östlichen Materialien um eine neue Art der Gattung. Die Früchte sind bei diesen Pflanzen etwas kurzstacheliger, als bei den südwestafrikanischen Materialien.

Angola: Cacula-Fluß (Newton).

Amboland: Olukonda (Schinz n. 807); Unkuanjama, Omupanda (Wulfhorst).

Damaraland: Zwischen Walfischbay und Otijtambi (Lüderitz n. 204); Otjosondju (Seiner III. n. 475); Epata (Seiner III. n. 276); Windhuk (Foermer n. 28a 5); Nungusbais (Dinter II. n. 1403); Okahandja (Dintfr II. n. 494).

Oranje- und Transvaal-Kolonie: Caledon River (Burke n. 309); Modder River (O. Kuntze); Vaalboschfontein (Schlechter n. 4233).

12. L. Dinteri Schellenb. in Engl. Bot. Jahrb. XLVIII. 1912, 493.

Damaraland: Walfischbay bis Otyitambi (Lüderitz n. 161).

Groß-Namaqualand: Inachab (Dinter II. n. 998).

13. L. myosotis H. Walter in Fedde, Rep. spec. nov. VIII, 1910, 56. Verbreitet von Angola bis Groß-Namaqualand, östlich in Betschuana Protectorate.

Angola: Benguela (Wawra n. 254) [ich sah die Pflanze nicht, zitiere sie nach Walter]; Huilla (Newton).

Amboland: Olukonda (Schinz n. 888; Rautanen n. 145).

Kalahari: Chanse Veld, Pfanne Klein-Kchantsa (Seiner II. n. 361).

Damaraland: Otjimbingue (I. Fischer n. 93); Okahandja (Dinter II. n. 535); Okonjatu (Seiner III. n. 498).

Groß-Namaqualand: Inachab (Dinter II. n. 896).

14. L. pseudo-myosotis Schellenb. in Engl. Bot. Jahr. XLVIII. 1912, 494.

Damaraland: Walfischbay bis Odyitambi (Lüderitz n. 161).

Groß-Namaqualand: Kuibis (Dinter II. n. 1180); Inachab (Dinter II. n. 896); Ausis (Range n. 340); Sandverhaar (Schäfer n. 308; Range n. 825).

Klein-Namaqualand: Caams (Schlechter n. 66).

Kalahari: Kuruman (Marloth n. 1062).

15. L. viscosum Fenzl in Nov. Stirp. Dec., 1839, 87.

Senegambien: (Sieber n. 62; Leprieur et Perrottet).

Die Pflanze kommt nur in Senegambien vor. Die Materialien aus dem Sudan gehören zur folgenden Art, jene aus Ostafrika zu *L. orientale*, jene aus Südwestafrika zu *L. Dinteri*, *L. myosotis*, *L. pseudo-myosotis* und *L. nummulifolium*, jene aus Natal zu *L. natalense*.

16. L. Kotschyi (Moq.) Schellenb. in Engl. Bot. Jahrb. XLVIII. 1912, n. 497 nota.

Syn.: *L. viscosum* Fenzl var. *Kotschyi* Moq. in DC., Prodr. XIII. 2, 1849, 23.

Kordofan: Abu-Gerad (Kotschy n. 20); Djika (Pfund n. 836); Takari am Ruad (Pfund n. 839); Obeijad (Exped. Colston n. 264).

17. L. pauciflorum Moq. in DC., Prodr. XIII. 2, 1849, 23.

Oranje-Kolonie: Modder River (O. Kuntze).

Transvaal: Lydenburg (Wilms n. 504).

18. L. natalense Schellenb. in Engl. Bot. Jahrb. XLVIII. 1912, 495.

Natal: Clairmont (O. Kuntze); Umlazi (Wood n. 9697); Isipingo (Schlechter n. 2997).

Gasaland: Laurenzo-Marques (Schlechter n. 11679).

19. L. indicum Stocks ex T. Anders. in Journ. Linn. Soc. V. Suppl. I. 1860, 30.

Indische Wüste: Scinde (Stocks).

Nubien: Dongola (Ehrenberg); Ambucole (Ehrenberg); Ssagadi (Schweinfurth n. 818).

20. L. rhombifolium Schellenb. in Engl. Bot. Jahrb. XLVIII. 1912, 496.

Groß-Namaqualand: Keetmannshoop (Dinter II. n. 11219).

21. L. glomeratum Eckl. et Zeyh. Enum. n. 1841.

Syn.: *L. Meyeri* Fenzl in DC. Prodr. XIII. 2, 1849, 24.

Kapland: Ohne Standortsangabe (Ecklon n. 1841, Drège).

Transvaal: Middelburg (Wilms n. 505); Lydenburg (Wilms n. 503).

22. L. arenicolum Schellenb. in Engl. Bot. Jahrb. XLVIII. 1912, 496.

Damaraland: Okahandja, Barmen (Dinter II. n. 545).

23. L. orientale Schellenb. in Engl. Bot. Jahrb. XLVIII. 1912, 497, früher mit *L. viscosum* verwechselt.

Taitagebiet: Ndara (Hildebrandt n. 2400); Makindu River (Kaessner n. 581.

Deutsch-Ostafrika: Ohne Standortsangabe (Fischer n. 74).

24. L. nummulifolium H. Walter in Fedde, Rep. spec. nov. VIII. 1910, 55.

Mossamedes: Am Bero-Fluß und bei Praia an der Seeküste (Welwitsch n. 2419).

Groß-Namaqualand: Kubub (Range n. 249); Kuibis (Dinter II. n. 1185).

25. L. fenestratum (Fenzl) Heimerl in Engl. et Prantl, Nat. Pfl.-Fam. III, 1b, 9.

Syn.: *Semonvillea fenestrata* Fenzl in Nov. stirp. dec. V. 1893, 42.

S. sol. H. Walter in Fedde, Rep. spec. nov. VIII. 1910, 57.

Limeum glaberrimum Pax ex O. Kuntze Rev. Gen. III. 2, 1898, 108.

Mossamedes: Kunene, am Quiriri (Baum n. 688).

Amboland: Olukonda (Schinz n. 781).

Damaraland: Otjimbingue (Marloth n. 1292); Usakos (Marloth n. 1292); Ababis (Dinter II. n. 170); Barmen (Dinter II. n. 500); Owinaua-naua Omaheke (Seiner III. n. 445); Epata (Seiner III. n. 236); Kuisib bei Walfischbay (Gürich n. 121).

Groß-Namaqualand: Giftkopje (Dinter II. n. 1434); Klein-Karras-Geb. (Dr. Schäfer n. 410); Seeheim Kalkfontein (Dr. Schäfer in Koll. Dinter II. n. 1319); Schakalskuppe (Range n. 884).

Klein-Namaqualand: (Burchell n. 2656).

Kapland (?): Ohne Angabe (Drège n. 3157).

Griqualand-West: Kimberley (Marloth n. 826).

Oranje-Kolonie: Modder River (O. Kuntze).

Transvaal: Boshveld (Rehmann n. 5271).

Gasaland: Delagoa-Bay (O. Kuntze, Wilms n. 1248); Laurenzo-Marques (Bolus n. 1162, Schlechter n. 11577).

26. L. pterocarpum (Gay) Heimerl in Engl. u. Prantl, Nat. Pfl.-Fam. III. 1b, 9.

Syn.: *Semonvillea pterocarpa* Gay in Bull. Sc. Nat. (Bull. Feruss. Sect. II) XVIII. 1829, 412.

Senegambien: Richard Toll (Lelièvre); ohne Angaben (Kunth, Perrottet n. 710).

Kordofan: Obeid bei Mulhes (Pfund n. 754).

Damaraland: Windhuk (Foermer n. 27); Okahandja (Dinter II. n. 532); Otjosondjou, Omaheke (Seiner III. n. 463); Brackwater (Dinter II. n. 1555).

Über die Fortentwicklung in der Familie der Malpighiaceae.

Von

F. Niedenzu.

Schon in den »Natürl. Pflanzenfamilien« versuchte ich die Malpighiaceen-Gattungen, ja auch die Gruppen nach Möglichkeit unter dem Gesichtspunkte einer phylogenetischen Entwicklung derart zu ordnen, daß die phylogenetisch älteren voranstehen, die jüngsten den Schluß bilden. Noch schärfer habe ich nach demselben Grundsatz die Anordnung der Arten in meinen Monographien von Malpighiaceen-Gattungen durchgeführt. Ein Beispiel möge dieses Bestreben erläutern.

Der Hauptwert für die Unterscheidung der Malpighiaceen-Gattungen wird seit Jussieu auf die Fruchtbildung, insbesondere bei den so zahlreichen Flügelfrüchtigen auf die Ausbildung des oder der Flügel gelegt. In der Gruppe der *Hiraeeae* herrscht der Randflügelapparat vor, bei den Ausgangsgattungen *Mascagnia* (§ *Eumascagnia*) und *Aspidopterys* ein einziger zusammenhängender Randflügel, bei *Triopterys* und *Tritomopterys* und ebenso bei der altweltlichen *Hiptage* 3, bei *Tetrapterys* 4 Seitenflügel. Bei *Tetrapterys* liegt nun die Herausentwicklung dieser 4 Seitenflügel aus dem ursprünglich einfachen von *Mascagnia* und die Weiterentwicklung dieses Flugapparates innerhalb der großen Gattung und damit die Fortentwicklung der Gattung selbst recht klar vor Augen.

Die erste *Mascagnia*-Untergattung *Mesogynixa* zerfällt in die 3 Sektionen: 1. *Eumascagnia* mit (wenigstens unterhalb des Nüßchens) zusammenhängendem Randflügel, 2. *Pleuropterys* mit 2 völlig (d. h. bis hinab zum Nüßchen) voneinander getrennten Randflügeln und kleinem Rückenkamm, 3. *Notopterys* mit 3 ziemlich gleichgroßen Flügeln (2 seitlichen und einem Rückenflügel). An diese dritte *Mascagnia*-Sektion *Notopterys* schließt sich nun die *Tetrapterys*-Sektion *Macrophyllaris* so eng an, daß eigentlich (wie ich u. a. in der Abhandlung »De genere *Tetrapteryge*« auf S. 5, Anmerk. 1 ausgeführt habe) die Entscheidung darüber, ob gewisse Arten zu *Mascagnia* § *Notopterys* oder zu *Tetrapterys* § *Macrophyllaris* zu rechnen seien, nicht ganz ohne Willkür getroffen wird. Stände nicht der Name *Tetrapterys* im Wege, so würde ich es für das richtigste halten,

die ganze Sektion *Notopterys* zur Gattung *Tetrapterys* § *Macrophyllaris* zu ziehen. Vielleicht tue ich das schließlich noch, eingedenk dessen, daß man ja auch z. B. *Ledum* zu den »Sympetalen« rechnet.

Aus dem Randflügelapparat von § *Notopterys* (2 rundlichen Flügeln) entwickelt sich nun der von *Tetrapterys* § *Macrophyllaris* in der Weise, daß jeder der beiden Seitenflügel durch einen etwa in der Mitte des Außenrandes nach und nach tiefer hinabgehenden Einschnitt in 2 zunächst rundliche Teile zerspaltet, die, oft gebuchtet oder zackig ausgeschnitten, mehr und mehr sich in der Richtung vom Nüßchen weg strecken und damit elchgeweihartig gestaltet (Subsect. *Leptoclona*) erscheinen, schließlich aber (Subsect. *Stauropterys*) durch Schwinden der Zacken immer mehr ganzrandig und länglich werden. Dieser Werdegang kann manchmal (wenigstens teilweise) ganz deutlich innerhalb einer Art beobachtet werden, so z. B. bei *T. microphylla* und bei *T. racemulosa*, von welch letzterer ich l. c. S. 8 schrieb: »Alae laterales nunc tantum binae suborbiculares 1 cm diametro subintegrae vel leviter sinuatae, nunc ± profunde, sicut *Alcis* cornua, incisae, nunc utraque disrepta in binas subaequales inter se continuas.«

Einen anderen, selbständigen Anschluß an die Gattung *Mascagnia* nimmt die 2. Sektion von *Tetrapterys*, § *Microphyllaris*, zu welcher die Grisebachsche *Schizopterys* zählt, aus Arten gebildet, die von Jussieu (soweit sie ihm überhaupt bekannt waren) zu seiner *Hiraea*-Sektion *Mascagnia* gestellt worden waren. Auch z. B. bei den hierher gehörigen Arten *Tetrapterys Warmingiana* und *T. Poeppigiana* sind die beiden »alae laterales flabellato-obovatae profunde bi- vel trilobae« bezw. »lacero-bi- vel trilobae«, schließen sich also eng an die *Mascagnia*-Sektion *Pleuropterys* an. Und in ganz gleicher Weise finden sich die zwischen Rückenkamm und Seitenflügeln auftretenden Höcker, Stacheln, Kämme oder Flügelchen in der einen wie in der anderen Gattung bald vor (z. B. bei *Mascagnia lasiandra* [Juss.] Ndz. und *M. metallicolor* Ndz.), bald fehlen sie; letzteres freilich bei *Mascagnia* häufiger, bei *Tetrapterys* seltener. — Wie in der *Tetrapterys*-Sektion *Macrophyllaris*, so sind auch bei der beigeordneten Sektion *Microphyllaris* die 4 Randflügel anfänglich kurz und breit (± verkehrt-eiförmig) und ± gezähnt oder buchtig; allmählich werden sie auch hier länglich und ganzrandig.

Die 4 Randflügel von *Tetrapterys* sind zunächst sowohl bei *Macrophyllaris* als auch bei *Microphyllaris* alle 4 gleichgroß. In der ersteren werden bei der Subsektion *Pentapterys* die oberen allmählich kleiner; dasselbe gilt für die Gattung *Mionandra*, die sich augenscheinlich aus *Pentapterys* entwickelt hat. Bei der *Tetrapterys*-Untergattung *Caulolepis* aber, die wohl als Fortentwicklung von *Microphyllaris* anzusehen ist, überragen allmählich die beiden oberen Flügel die unteren mehr und mehr, bis sie schließlich fast 3 mal so groß als die letzteren werden.

Gleichzeitig schwinden bei der fortgeschrittensten Subsektion *Leiocarya* die Zwischengebilde zwischen dem Rückenkamm und den Randflügeln vollständig.

Während so die Fruchtform von *Tetrapterys* einer systematisch vortrefflich verwendbaren Vielgestaltigkeit unterworfen ist, unterliegt bei ihr — ganz im Gegensatz zu so vielen anderen Malpighiaceen-Gattungen — das Andröceum nur sehr geringen Veränderungen; es bleibt eigentlich durchgehends strahlig, nur nimmt es bei *T. crebriflora* einen schwachen, bei der nächstfolgenden *T. mucronata* einen etwas deutlicheren Anlauf zur Zygomorphie unter Förderung der Vorderseite.

Dagegen geht Hand in Hand mit der Fortentwicklung in der Fruchtbildung eine Abänderung der Narben (wenigstens innerhalb der 2. Untergattung *Caulolepis*) vor sich, ebenso ein Übergang von echten (einfachen oder zusammengesetzten) Trauben in Dolden (wenigstens in den Teilblütenständen) und von blattstielständigen »interpetiolaren« Nebenblättchen zu stengelständigen, die dann sehr bald »intrapetiolar« werden und ± miteinander zu einer einzigen »ungeteilten Intrapetiolarstipel« verwachsen.

Derartige Formverschiedenheiten fasse ich nun als Fortentwicklung auf und will nachfolgend die wichtigsten kurz (mit Rücksicht auf den verfügbaren Raum) behandeln. Die angezogenen Beispiele entstammen größtenteils dem tropischen Amerika, wo ja die Familie ihre Hauptvertretung hat.

A. Blütenachse.

Es ist den Systematikern geläufig, in einem Formenkreise die Formen mit erhabener Blütenachse als die ursprünglicheren, die mit flacher oder gar ausgehöhlter als die jüngeren anzusehen. Diese Auffassung erscheint auch bei den *Malpighiaceae* als zutreffend. Dementsprechend habe ich schon in den »Natürl. Pflanzenfam.« die Familie in 1. *Pyramidotorae*, 2. *Planitorae* eingeteilt. Der erstere Name ist dadurch begründet, daß in jener Unterfamilie zumeist 3 untereinander freie Fruchtblätter vorkommen, so daß dementsprechend die Blütenachse, soweit an ihr die 3 Fruchtblätter sitzen, eben eine 3seitige Pyramide bildet. Ausnahmsweise habe ich bei den untersuchten vielen Hunderten von Blüten aus den verschiedensten Arten auch wohl — allerdings außerordentlich selten — in der einen oder anderen Blüte 4 (meines Wissens nur ein einziges Mal sogar 5) Fruchtblätter gefunden, was man wohl als Atavismus auffassen darf. Typisch 2 Fruchtblätter finden sich bei *Diaspis*; demgemäß ist hier die Blütenachse 2schneidig. In den »abnormen« Blüten von *Janusia*, *Camarea*, *Aspicarpa* und *Tritomopterys diandra* kommen typisch auch nur 2 Fruchtblätter vor, von denen das eine häufig auch noch verkümmert; hier ist aber die Blütenachse schon beinahe flach.

Bei den fortgeschrittensten Gattungen der *Malpighieae* (der fortgeschrittensten *Planitorae*-Gruppe) höhlt sich die Blütenachse schon einigermaßen

aus, während gleichzeitig die Kelchblätter am Grunde miteinander zu verwachsen beginnen.

Das sogenannte »Carpophor« von *Lophanthera* ist nicht als Achsengebilde, sondern als der unterste Teil des Gynäceums anzusprechen.

B. Gynäceum, Frucht.

1. Wie schon unter A. erwähnt, zeigt das typische Gynäceum der *Malpighiaceae* 3 Fruchtblätter; lediglich bei der sonst primitiven Gattung *Diaspis* kommen typisch nur 2 Fruchtblätter vor. Hingegen dürfte in den übrigen Fällen das Fehlen des vorderen Fruchtblattes auf neuerlichen Abort zurückzuführen sein; so in den abnormen Blüten von *Tritomopterys*, *Janusia*, *Camarea* und *Aspicarpa*, bei *Spachea* § *Euspachea*, bei manchen *Bunchosia*-Arten, bei *Dicella* und *Diacidia*. Es zählen nämlich alle diese zu den fortgeschrittensten Formen. Und ein Abort des unpaaren (vorderen) Fruchtblattes bereitet sich auch sonst vielfach vor (z. B. bei manchen *Mascagnia*-, *Hiraea*- und *Stigmatophyllum*-Arten) oder ist schon ziemlich weit gediehen in der Verkümmerung des Fruchtknotens und Griffels (z. B. auch bei der altweltlichen Gattung *Acridocarpus*).

2. Die Griffel und Narben sind in den Urtypen (z. B. bei *Aspidopterys*, bei den ersten 6 *Mascagnia*-Arten, bei sehr vielen *Tetrapterys*-, *Heteropterys*-, *Banisteria*-, ziemlich bei allen *Byrsonima*-Arten usw.) unter sich gleich, sonach das Gynäceum 3strahlig. Bei den fortgeschritteneren Arten dieser Gattungen, ferner so ziemlich bei allen *Hiraea*-, *Stigmatophyllum*- und *Malpighia*-Arten und bei vielen anderen Gattungen ist es insofern 2seitig-symmetrisch, als der vordere (unpaare) Griffel in der Regel kleiner, dünner usw. wird, als die beiden unter sich (wenigstens spiegelbildlich) kongruenten hinteren. Dagegen gehört in den eingriffeligen Blüten von *Gaudichaudia*, *Tritomopterys*, *Schwannia*, *Janusia*, *Camarea* und *Aspicarpa* und gleicherweise auch bei der paläotropischen *Hiptage* der einzige kräftig entwickelte Griffel gerade dem vorderen, unpaaren Fruchtblatt an; und man kann die stufenweise fortschreitende Verkümmerung der übrigen Griffel bei *Gaudichaudia* und *Tritomopterys* geradezu verfolgen. — Bei den Grundtypen sind die Griffel gerade; bei den fortgeschritteneren nehmen sie (namentlich die beiden größeren, hinteren) gern mehr und mehr die Form eines ς, bezw. von Steinbockshörnern an; so bei *Mascagnia*, *Hiraea*, *Banisteria*, *Malpighia* usw. — Bei den allermeisten Gattungen sind die Griffel endständig, rücken aber manchmal mehr und mehr an der Bauchseite der Fruchtknoten hinab. — Bei fast allen Gattungen sind die Griffel frei; nur bei vielen *Bunchosia*-Arten verwachsen sie miteinander ± hoch hinauf (selbst bis zur Narbe) und bei *Echinopterys* bis unter die getrennt bleibenden, die Narben tragenden Enden. — Der Narbenfleck befindet sich bei den ursprünglichen Typen entweder genau auf dem Scheitel des Griffelendes und hat dann Kreisform, oder er liegt an der Innenecke

des abgestutzten Griffelendes und ist dann bald kreisförmig, bald elliptisch getreckt in der Medianebene oder quer zu ihr. Die Fortentwicklung erfolgt nun gewöhnlich so: Das Griffelende verbreitert sich; so am deutlichsten bei *Stigmatophyllum*, aber auch schon bei *Mascagnia, Tetrapterys*, *Hiraea*, *Heteropterys*, *Thryallis*, *Spachea*, *Malpighia*, *Dicella* u. a.; dabei liegt der Narbenfleck meist an der Innenecke; bei der *Mascagnia*-Untergattung *Plagiogynixa* und der *Tetrapterys*-Subsektion *Brachygynixa* bildet er einen Querstrich, der sich bei der Subsektion *Distictis* in 2 seitliche Punkte trennt und bei der Sektion *Lophogynixa* zu einem schräg verlaufenden, helmraupenartigen Gebilde wird. — Auch diese Umformungen bezw. Verwachsungen der Griffel und Narben schreiten innerhalb der Gattungen in der Weise fort, wie das aus der Anordnung der Arten in meinen verschiedenen Monographien im einzelnen ersichtlich ist.

3. Die Frucht ist in der Unterfamilie der *Pyramidotorae* eine Sammelfrucht aus meist 3 gewöhnlich mit irgend einem Flugapparat versehenen Nüßchen. Die weiter fortgeschrittenen *Planitorae* haben einheitliche Früchte und zwar die *Galphimieae* trockene Spalt- und Springfrüchte, die *Malpighieae* (die am weitesten fortgeschrittenen *Malpighiaceae*) aber Steinfrüchte mit zunächst (*Malpighia* und *Bunchosia*) getrennten, einfächerigen Steinen und endlich (*Byrsonima*, *Alcoceratothrix*) einem mehrfächerigen Stein — oder (*Diacidia*) eine 3- bis 2-fächerige und schließlich (*Dicella*, *Glandonia* und *Burdachia*) eine durch Abort 1fächerig-1samige Nuß.

Eine gemeinsame Ausgangsform für die Früchte der 3 Gruppen der *Pyramidotorae* (*Hiraeeae*, *Banisterieae* und *Tricomarieae*) ist nicht vorhanden (weder lebend, noch auch — soweit mir bekannt — vorweltlich). Es bleibt aber bemerkenswert, daß gerade die ursprünglichen Typen der Ausgangsgattungen der *Banisterieae* (*Heteropterys* und *Banisteria*), nämlich in *Heteropterys* die 1. Grex *Pterygopleura* und in *Banisteria* die 1. Sektion *Monoctenia* außer dem Rückenflügel auch noch jederseits einen Nebenkamm besitzen, der bei allen anderen *Heteropterys*-Arten und bei der 2. *Banisteria*-Sektion *Leiococca* in Wegfall kommt. Hingegen sind die seitlichen Höcker, Stacheln, Kämme und Flügelchen bei der 2. Untergattung *Eubanisteria*, bei *Peixotoa* und *Stigmatophyllum* und ebenso die reihenweise auftretenden seitlichen Kämme oder Flügel bei der 3. *Banisteria*-Untergattung *Pleiopterys* als nachträgliche Zusatz-Bildungen anzusehen. — Eigenartig ist die Auflösung der Kammflügel von *Camarea* und *Aspicarpa* in Stachel- oder Höckerreihen. Vielleicht hat sich derselbe Vorgang schon frühzeitig bei den Vorfahren der *Tricomarieae* abgespielt. Mit *Camarea* und *Aspicarpa* selbst haben aber die *Tricomarieae* keinen näheren Zusammenhang.

Auf die Weiterentwicklung des Randflügelapparates von *Tetrapterys* bin ich schon oben ausführlich eingegangen. Eine weitgehende Fortentwicklung des Flugapparates erfolgt aber namentlich schon bei *Mascagnia*.

Während bei der altweltlichen Ausgangsgattung *Aspidopterys* lediglich der stets ringsum zusammenhängende Randschild ausgebildet ist, welcher (etwa wie in der Ulmenfrucht) das Nüßchen ungefähr in der Mitte trägt, fehlt der Rückenkamm unter den ursprünglicheren Arten der neuweltlichen Ausgangsgattung *Mascagnia* nur den beiden Arten *M. vacciniifolia* Ndz. (aus Zentralamerika) und *M. parvifolia* (Juss.) Ndz. (aus Mexiko), die aber durch die beginnende Zygomorphie des Andröceums sich doch nicht mehr als die ursprünglichsten Arten von *Mascagnia* (Unterg. *Mesogynixa*, Sect. *Eumascagnia*, Subsect. *Psilopetalis*, Ser. *Zygandra*) erweisen; bei allen anderen *Mascagnia*-Arten, insbesondere auch schon bei der vorausgehenden *Psilopetalis*, Ser. *Actinandra*, kommt ein solcher Rückenkamm vor, der überdies gewöhnlich auch ± auf die Bauchseite übergreift. Er hält sich dann bei *Mascagnia*, *Hiraea*, *Triopterys*, *Tetrapterys*, *Mionandra*, *Dinemandra*, *Diplopterys*, *Gaudichaudia* und *Tritomopterys* und verschwindet erst wieder bei relativ weit fortgeschrittenen Typen (*Hiraea transiens* Ndz., *H. affinis* Miq., *Tetrapterys magnifolia* Ruiz). Andererseits findet sich dieser Rückenkamm auch bei den fortgeschrittensten *Aspidopteryginae*, bald ungeteilt (*Hiptage*), bald in eine Reihe zungen- oder stachelförmiger Teile aufgelöst (*Tristellateia*).

Eine fernere, später auftretende, bei den noch weiter fortgeschrittenen Typen aber auch zuerst wieder verschwindende Zusatzbildung sind die zwischen Rückenkamm und Seitenflügel (ja auch auf der Bauchseite des Randflügels auftretenden) Kämme, Stacheln und dergleichen Auswüchse; so bei manchen Arten von *Mascagnia* § *Pleuropterys* (*M. lasiandra* [Juss.] Ndz., *M. metallicolor* Ndz.), § *Notopterys* (*M. ambigua* [Juss.] Gris.) und Untergattung *Plagiogynixa* (*M. macroptera* [DC.] Ndz.), bei vielen *Tetrapterys*-Arten aus verschiedenen Sektionen (jedoch schon wieder verschwunden bei der fortgeschrittensten Sektion *Leiocarya*), ferner bei *Diplopterys* und *Dinemandra*, nicht aber bei den doch sonst fortgeschrittensten Gattungen *Gaudichaudia* und *Tritomopterys*, die sich anscheinend aus der *Eumascagnia*-Subsektion *Psilopetalis* herausentwickelt haben. Auch bei der aus *Tetrapterys* fortentwickelten Gattung *Mionandra* sowie bei allen altweltlichen *Hiraeeae* (d. i. den *Aspidopteryginae*) fehlt eine solche Zusatzbildung.

In meiner 1912 als »Arbeiten aus d. bot. Inst. d. Lyc. Hos. IV« erschienenen Abhandlung »*Malp.* americ. I.« S. 12 habe ich die kurz vorher (»De gen. *Mascagnia*« S. 18 und »De gen. *Tetrapteryge*« S. 31) aufgestellte »Gattung« *Malpighiodes* als Subsektion der *Tetrapterys*-Sektion *Microphyllaris* zugeteilt. Freilich nehmen sich die Früchte der beiden Arten (*T. Benthamiana* Gris. und *T. ligustrifolia* Ndz. mit ihren kurzen, dicken Emergenzen, die, wie überhaupt die gesamte Fruchtwandung, fleischig oder doch krustenartig sind, neben den richtigen Flügelfrüchten mit lederigen oder häutigen Flügeln der sonstigen *Tetrapterys*-Arten recht sonderbar

aus. Indes ist die Blütenachse deutlich 3seitig-pyramidal, auch die ganze Form der Teilfrüchte derjenigen der kurzflügeligen und an Zwischen-Emergenzen reichen Samarae z. B. von *Tetrapterys chalcophylla* Juss. (vergl. »De gen. *Tetrapteryge*« S. 31, Anmerk. 13) so ähnlich, daß es doch wohl besser ist, obige beiden Arten nicht davon zu trennen. *Malpighiodes* stellt einen erst im Gattungwerden begriffenen Formenkreis vor, gewissermaßen eine noch unfertige Gattung. Große Ähnlichkeit mit ihren Teilfrüchten haben die Teile der Früchte von *Malpighia mexicana* Juss.; auch bei dieser findet sich im Fruchtfleisch ein »putamen 3cristatum cristis tenuibus usque 5 mm latis cristulisque altis transversis seriatim muricatum« (»De gen. *Malpighia*« S. 4). Damit soll nicht behauptet werden, daß *Malpighia* von den jetzt lebenden *Tetrapterys*-Arten abstamme; wohl aber mag uns durch *Malpighiodes* der Vorgang vor Augen gestellt werden, durch welchen *Malpighia* (und zwar zunächst die Sektion *Ptilothrix*) dereinst aus *Tetrapterys*-ähnlichen Stammeltern sich entwickelt haben mag.

Wie die altweltlichen *Hiraeeae*, so zeigen auch unter den *Banisterieae* die paläotropischen *Sphedamnocarpinae* eine viel weniger gegliederte Fruchtwandung; ihr Nüßchen wächst lediglich in den Rückenflügel aus, bleibt aber an den Seiten glatt. Unter den neotropischen *Banisteriinae* entwickeln aber, wie oben erwähnt, gerade die ältesten Formen außer dem großen Rückenflügel einen — freilich bald schwindenden — Seitenkamm, der also doch auch wohl nur als eine kurzlebige Durchgangsbildung (vgl. oben S. 166) zu gelten hat, bei fortgeschritteneren Typen (*Stigmatophyllum*, *Peixotoa*) auch vorkommt und bei den fortgeschrittensten (*Camarea* und *Aspicarpa*) besonders deutlich auftritt. Der Rückenflügel selbst neigt in den fortgeschrittensten Typen (*Heteropterys*-Sekt. *Pachypterys* und daran anschließend *Lophopterys*, ferner *Stigmatophyllum*, *Janusia* und mehr noch *Camarea* und *Aspicarpa*) wieder zum Verschwinden, bis er schließlich nur noch durch einen schmalen Kamm angedeutet wird. — Wie bei *Tetrapterys*, so tritt auch bei den fortgeschrittensten *Banisterieae* eine Änderung in der Konsistenz der Fruchtwandung ein; der sonst häutig-lederige Flügel wird dicklederig, kurz und breit bei *Stigmatophyllum* § *Eurypterys* und *Heteropterys* § *Pachypterys*.

Eigentümlich sind die schizogenen Hohlräume in der Fruchtwandung bei *Caucanthus*, *Diplopterys* und *Stigmatophyllum* § *Eurypterys*.

4. Bei der paläotropischen Ausgangsgattung *Aspidopterys* ist der Keimling ganz gerade mit ganz gleichen, flachen, länglichen Keimblättern. Bei den allermeisten *M.* sind aber die Keimblätter notorrhiz umgeschlagen und dabei das äußere, umfassende ± größer, kräftiger als das innere; ja das letztere bleibt manchmal (z. B. bei der weit fortgeschrittenen Gattung *Hiraea*) fast bis zum Verschwinden zurück. Seltener umfaßt das größere Keimblatt das kleinere auch mit den Seitenrändern; in wenigen, weit fortgeschrittenen Gattungen (*Dinemandra*, *Pterandra*, *Acmanthera*, *Byrso-*

nima) sind die linear-länglichen Keimblätter notorrhiz uhrfederartig zusammengerollt.

C. Andröceum.

Die Ausbildung des typisch obdiplostemonen Andröceums gibt eine vortreffliche Grundlage für die Unterscheidung und Gruppierung der Arten so mancher großen Gattung. Bei den Ausgangstypen (sowohl der ganzen Familie, wie der Gruppen, ja auch einzelner größerer Gattungen, z. B. *Mascagnia*, *Heteropterys*, selbst auch *Banisteria*) ist das Andröceum streng aktinomorph, 5strahlig. Dabei sind häufiger die äußeren (epipetalen) Staubblätter kleiner als die inneren (alternipetalen = episepalen); etwas weniger häufig stimmen beide Kreise an Größe miteinander überein, wie z. B. bei *Tetrapterys*, *Galphimia*, *Byrsonima*, *Heteropterys* zum größten Teil, auch bei fast allen paläotropischen Gattungen. Verhältnismäßig oft entwickelt sich (wie in Kelch, Krone und Gynäceum, so auch im Andröceum) Schräg-Zygomorphie nach dem 3. (d. i. seitlich vorn gelegenen) Kelchblatt. Dem bequemeren und kürzeren Ausdruck zuliebe habe ich in meinen Arbeiten die Stelle dieses 3. Kelchblattes kurzweg als Vorderseite, die des auf der Gegenseite stehenden innersten (5.) Kronblattes als Hinterseite bezeichnet — entsprechend der nicht seltenen schwachen Drehung der Blüte. Bei der vorerwähnten Zygomorphie des Andröceums ist nun bald die Gegend vor den beiden (hinteren) Seitengriffeln, bald die vor dem vorderen Griffel, bald beide $\pm$ gefördert, hingegen die Hinterseite (d. i. zwischen den beiden hinteren Griffeln) geschwächt. Besonders häufig sind die beiden seitlich-hinteren epipetalen Staubblätter gefördert, oft genug sehr viel kräftiger als selbst die episepalen (z. B. bei der *Mascagnia*-Series *Zygandra*, *M. multiglandulosa*, *Malpighia* § *Digigantostema*, *Heteropterys* § *Macroprosopis*). Viel seltener sind die beiden vor den hinteren seitlichen Kelchblättern bezw. vor den hinteren Griffeln stehenden Staubblätter die besonders geförderten, wie bei *Mascagnia hippocrateoides* und *M. jamaicensis* und bei den fortgeschritteneren *Hiraea*-Arten.

Die eigenartigen Verhältnisse im Andröceum von *Banisteria* und *Stigmatophyllum* sind in meinen Monographien ausführlich dargelegt, — sowohl an sich, als auch in ihrer Fortentwicklung ersichtlich; sie laufen in der Hauptsache auf eine Förderung der Vorderseite und der Stellen vor den Griffeln, auf eine Schwächung der Hinterseite und auf Krümmungen nach Maßgabe der Symmetrieebene hinaus. Die die Förderung ausdrückende Anschwellung des Konnektivs und eine gleichzeitige Verkümmerung der Fächer führt zu den 5 bekannten episepalen Staminodien von *Peixotoa*, wie das in »*Malpigh.* amer. II.« deutlich zu ersehen ist. Die Fortentwicklung von *Peixotoa* führt in fast völligem Abort dieser episepalen Staminodien zu *Cordobia*. Gerade so führt der Abort der Kelchstaubblätter von *Tetrapterys* zu *Mionandra*, der allmähliche Schwund von Staubblättern zu *Dinemagonum*, wo die beiden hinteren episepalen An-

theren verkümmern. Während so bei *Dinemagonum*, *Stigmatophyllum*, *Peixotoa* und *Cordobia* die episepalen Staubblätter der Verkümmerung verfallen, bleiben diese bei *Schwannia* und ± auch bei *Janusia*, *Camarea* und *Aspicarpa* gerade erhalten, und es verkümmern hier die epipetalen; nur das vor dem 5. (innersten) Kronblatt stehende Staubblatt, das doch sonst meist am kümmerlichsten bedacht ist, erhält sich noch bei *Schwannia* und *Camarea*. Dabei waltet eine ausgeprägte Zygomorphie nach der bekannten Symmetrieebene, und zwar bei der *Schwannia*-Untergattung *Wannschia* bald mit Förderung der Vorder-, bald der Rückseite und dabei immer auch der Griffelstellen, bei *Janusia*, *Camarea* und *Aspicarpa* mit deutlicher Förderung der Hinterseite.

Ähnliche Vorgänge spielen sich (vgl. »*Malp.* amer. I.«, S. 4 u. 22—34) auch bei den zur Untergruppe der *Mascagniinae* gehörigen meiostemonen Gattungen *Mionandra*, *Dinemandra*, *Gaudichaudia* und *Tritomopterys* ab.

Während fast alle anderen paläotropischen *M.* ein strahliges Andröceum mit ziemlich gleichen Staubblättern der beiden Kreise enthalten, zeigt sich *Hiptage* (wie im Gynäceum mit dem einzigen Griffel, so auch im Andröceum) sehr stark zygomorph mit sehr kräftiger Förderung der Vorderseite (ähnlich wie bei *Caesalpinia*).

D. Krone.

Die Knospendeckung der Kronblätter der *M.* ist wohl allgemein als cochlear in der Weise zu bezeichnen, daß gewöhnlich das zwischen dem 1. und 3. Kelchblatt gelegene Kronblatt als äußerstes und jedenfalls das auf der Hinterseite liegende 5. Kronblatt als das innerste auftritt.

Durch dieses 5. (innerste, hintere, unpaare) Kronblatt geht allemal die Symmetrieebene der Krone, sie fällt also mit der des Andröceums und Gynäceums (sowie des Kelches) zusammen. Es darf nämlich nur in den primitivsten Gattungen, ganz besonders bei *Aspidopterys*, die Krone noch als strahlig bezeichnet werden; allermeist ist sie zweiseitig-symmetrisch. Diese Symmetrie drückt sich allerdings anfänglich nur erst durch die Haltung der Kronblätter aus, indem (während bei *Aspidopterys* alle 5 gleichmäßig schräg-aufrecht stehen), hier das 5. ± aufrecht bleibt, die übrigen 4 aber sich zurückkrümmen und zwar sehr oft ς-förmig, d. i. der Nagel rückwärts und die Platte wieder aufwärts gebogen. Später aber und meistens unterscheidet sich dieses 5. auch durch seine ganze Ausbildung von den anderen: der Nagel ist dicker, breiter, fleischiger (manchmal unter der Platte gliederig-eingekerbt), die Platte kleiner, kürzer, oft fleischiger, am Rande mehr drüsig-gezähnt, meist dunkler-gefärbt und in der Knospenlage knitterig. — In der Regel nehmen die Kronblätter vom äußersten (als größtem) bis zum innersten (5. als kleinstem) an Größe ab; ein

Beispiel für das (sehr seltene) umgekehrte Verhalten gibt die *Malpighia*-Subsekt. *Opisanthis*.

In den primitivsten Formen (z. B. *Aspidopterys*) sind die Kronblätter ungenagelt, länglich, schwach ausgehöhlt, ganzrandig. In der Weiterentwicklung treten dann Randwimperhaare, Zähne, Kerbzähne, endlich Fransen auf, — ferner ein zunächst kurzer, gerader, dann nach und nach verlängerter und (meist allerdings abgesehen von dem gerade bleibenden oder sogar emporgekrümmten 5.) zurückgekrümmter Nagel; dabei verbreitert sich die Platte und höhlt sich tiefer aus zur Form einer Schöpfkelle oder sogar eines Helmes. Die Randfransen treten zuerst und hauptsächlich in der Nachbarschaft des Nagels, zuweilen sogar an diesem selbst auf und enden nicht selten (besonders am 5. Kronblatt) mit einer Drüse. Besonders lang und zahlreich sind diese Fransen unter den altweltlichen *M.* bei der fortgeschrittensten Gattung *Hiptage*, viel mehr aber unter den neuweltlichen bei *Banisteria*, *Stigmatophyllum*, *Peixotoa* und namentlich *Schwannia*, welcher darum Jussieu den (später allerdings wieder eingezogenen) Namen *Fimbriaria* gab. Merkwürdigerweise nimmt diese Randzerfaserung der Kronblattplatte bei den über *Schwannia* hinaus entwickelten Zwergsträuchern *Janusia*, *Camarea* und *Aspicarpa* wieder ab, ja geht bei *Janusia gracilis* Gray wieder ganz verloren. Wir begegnen hier also einer ähnlichen Rückbildung, wie bei den Griffeln von *Stigmatophyllum* § *Brachypterys* bezw. bei dem Rückenflügel von *Stigmatophyllum puberum* (Rich.) Juss. und § *Brachypterys*, *Heteropterys* § *Pachypterys* und daran anschließend von *Lophopterys* sowie von den eben erwähnten Zwergsträuchern.

E. Kelch.

Der (in der Knospendeckung quincunciale) Kelch ist bei den ursprünglicheren *M.* gleichfalls 5strahlig, bei den späteren zweiseitig-symmetrisch, — besonders wenn die Achse der Blüte unter einem Winkel gegen den Stiel steht. Diese Zygomorphie zeigt sich aber viel weniger in der verschiedenen Größe oder Form der Kelchblätter, als vielmehr in der Zahl, Größe und Verteilung der Kelchdrüsen, die eben den ursprünglicheren Typen fehlen.

Diese Kelchdrüsen gehören ja (zusammen mit den »Malpighiaceenhaaren«) zu den charakteristischsten und bekanntesten Merkmalen der Familie. Die Annahme aber, daß sie auch innerhalb der Familie ein besonders gutes systematisches Merkmal abgäben, erfüllt sich nur in bescheidenem Maße. Allerdings sind manche besondere Formen von Kelchdrüsen auch für bestimmte Gattungen charakteristisch. Indes ist es schon bedenklich, daß manchmal nicht bloß innerhalb derselben Gattung, sondern auch bei derselben Art oder einem noch geringwertigeren systematischen Formenkreise bald Drüsen in verschieden-starker Ausbildung vorkommen, bald fehlen, z. B. bei *Heteropterys trigoniifolia* Juss., *H. confertiflora* Juss., *H. rufula* Juss.,

H. cochleosperma Juss., *H. megaptera* Juss., *H. aceroides* Gris., *H. pauciflora* Juss., *H. crenulata* Gris., *H. Leschenaultiana* Juss. usw. usw., ferner *Byrsonima sericea* DC., *B. lancifolia* Juss., *B. chrysophylla* (Spr.) H.B.K. usw.

Allermeist trägt ein Kelchblatt zwei Drüsen nebeneinander, in gewissen Fällen aber nur 1, niemals mehr als 2. Eine absolute (d. h. in den vielen Hunderten der von mir untersuchten Blüten ausnahmslos befundene) Gesetzmäßigkeit liegt darin, daß die Versorgung mit Kelchdrüsen sowohl ihrer Zahl als auch ihrer Größe nach vom vorn (oder unten) stehenden 3. Kelchblatt aus nach hinten (oben) zu allmählich zunimmt. So trägt der Kelch von *Hiptage* überhaupt nur 1 vor das 5. Kronblatt treffende (also an der Grenze zwischen den beiden hinteren Kelchblättern stehende) große Drüse. Wenn, wie z. B. bei sehr vielen *Malpighia*-Arten, bei *Dinemagonum* und *Dinemandra*, nur 6 Kelchdrüsen entwickelt sind, tragen deren die beiden hintersten Kelchblätter je 2 und die beiden anstoßenden je 1 am hinteren (oberen) Rande. Hier sowohl wie beim Vorkommen von (7—)8 Kelchdrüsen bleibt das vorn (unten) stehende Kelchblatt drüsenlos, bei im ganzen 9 Drüsen trägt es nur 1 und zwar die kleinste; ja selbst wenn 10 Drüsen auftreten, sind die beiden des 3. Kelchblattes noch sehr oft kleiner als die anderen; einzig und allein, soweit mir erinnerlich, bei *Banisteria dispar* (Gris.) Ndz. hat es den Anschein, als ob die dem 3. Kelchblatt anhaftenden Drüsen am kräftigsten seien und am weitesten auf den Blütenstiel sich hinabziehen.

Meist bleiben die Kelchdrüsen untereinander getrennt oder doch deutlich unterscheidbar. Bei *Bunchosia* verschmelzen des öfteren die beiden anstoßenden von 2 verschiedenen Kelchblättern, bei *Diplopterys* ± weitgehend die beiden desselben Kelchblattes. Bei *Lophopterys* trägt jedes der 5 Kelchblätter über seiner Mittellinie eine einzige kreisförmige, die man wohl für eine vollkommene Verwachsung der beiden (sonst getrennten) Drüsen halten darf. — Auffällig ist das neuerliche Verschwinden der Kelchdrüsen bei der fortgeschrittensten *Banisteria*-Subsekt. *Anadenia*.

Nicht unerwähnt bleiben darf die nachträgliche Vergrößerung der Kelchblätter von *Thryallis* als eigenartige Fortentwicklungserscheinung.

F. Blütenstand.

Die Blütenstände der *M.*, und zwar sowohl die Teil- wie die Gesamtblütenstände gehören dem traubigen Typus an und sind ursprünglich echte, endständige Trauben an der Spitze beblätterter Zweige. Bei manchen Gattungen (z. B. bei *Mascagnia*, *Tetrapterys*, *Banisteria*, einigermaßen auch bei *Stigmatophyllum* und *Malpighia*) liegt der allmählich fortschreitende Übergang der Teilblütenstände aus gewöhnlichen Trauben in schirmartige Trauben und dieser in echte Dolden sowie eine Verminderung der Blütenzahl dieser Dolden zumeist auf 4 (bei *Malpighia* bis auf 2, ja sogar 1) klar vor Augen. Hingegen bei der 2. *Heteropterys*-

Untergattung *Euheteropterys* (und daran anschließend *Lophopterys*) vollzieht sich der Fortschritt im entgegengesetzten Sinne, indem die Trauben an Blütenzahl zunehmen und dabei die Blütenstiele an Länge abnehmen, so daß die langen Trauben fast das Aussehen von Ähren gewinnen.

In den zusammengesetzten Blütenständen bleibt auch bei schirmartigen oder doldigen Teilblütenständen der Hauptblütenstand zumeist echt gestreckt-rispenartig; bei *Tetrapterys*, *Diplopterys*, *Banisteria* und *Peixotoa* neigt derselbe zu mehr schirmartiger Ausbildung, noch mehr bei *Stigmatophyllum*, und bei manchen *Hiraea*-Arten wird er schließlich zu einer zusammengetzten Dolde mit 3 Hauptstrahlen.

Der Blütenstiel ist typisch in einen unteren »pedunculus« und oberen »pedicellus« gegliedert. Vielfach (z. B. bei *Tetrapterys*, *Heteropterys* und *Banisteria*) läßt sich verfolgen, wie sich innerhalb einer Gattung — gleichzeitig mit der Fortentwicklung aller sonstigen Blüten- und Fruchtmerkmale — der »pedunculus« allmählich fortschreitend verkürzt und der »pedicellus« entsprechend verlängert. Selten nehmen die beiden Teile die umgekehrte Entwicklung, daß nämlich der »pedunculus« sich verlängert und der »pedicellus« sich verkürzt, so bei *Mascagnia* § *Pleuropterys, Diplopterys Araujei* (Schwacke) Ndz., *Gaudichaudia*, *Tritomopterys*, *Janusia*, *Camarea* und *Aspicarpa.*

Die beiden Vorblätter stehen bei ursprünglichen Typen von *Mascagnia* und *Tetrapterys* tief unterhalb der Gliederung und wohl auch voneinander entfernt, in den allermeisten Fällen aber einander gegenüber an der Spitze des »pedunculus«, also an der Gliederung. — Zuweilen (z. B. bei *Mascagnia* § *Eumascagnia* und § *Notopterys*, *Spachea*, *Bunchosia*) entwickeln sie fortschreitend 1 Drüse an ihrer Unterseite (hier auch wohl 2) oder Spitze. — Bei *Diplopterys Araujei* (Schwacke) Ndz. verwachsen die beiden unmittelbar unter der Blüte stehenden, kahnförmigen Vorblätter zu einer die Blüte verhüllenden, hülsenartigen und hülsenartig sich öffnenden Tasche. — Eine ganz ähnliche Hülle umschließt die 4strahligen Dolden von *Peixotoa*; nur wird sie hier gebildet von den sehr großen, jederzeit zu je 2 verwachsen bleibenden Nebenblättern der beiden unmittelbar unter der Dolde stehenden Laubblätter, deren Spreiten selbst auf schmale Zungen etwa von der Länge der Nebenblätter reduziert sind.

G. Blätter.

Die Spreite der *M.*-Blätter ist allermeist einfach und absolut ganzrandig und durchläuft dabei fast alle Formen vom runden bis zum fast nadelförmig-linearen (*Camarea ericoides* St. Hil.) Blatt. Sehr selten ist der Rand etwas gekerbt mit Drüsen in den Einkerbungen (z. B. *Heteropterys crenulata* Gris.) oder geschweift mit Stieldrüsen (*Stigmatophyllum*-Arten) oder steifen Nadelhaaren (*Malpighia*-Subsekt. *Odontochaete*) als Abschluß der Zähne. Nur in der Gattung *Stigmatophyllum* tritt (und zwar in jeder

der 4 ersten Sektionen für sich) die Tendenz zur Ausgliederung der Spreite auf. Jede dieser 4 Sektionen beginnt mit eiförmigen, am Grunde abgerundeten, durchaus ganzrandigen Blättern; in der Fortentwicklung einer jeden Sektion werden dann die Blätter drüsig-geschweift, am Grunde herznierenförmig, ferner epheuartig eckig oder gelappt, schließlich weinblattähnlich gespalten, geteilt und schnittig.

In den Ausgangsformen und überhaupt sehr oft ist der Blattstiel mittellang und mittelstark. Mehrfach werden nun im weiteren Fortschritt die Blätter kurz- und dickgestielt und schließlich sitzend. Am deutlichsten erkennbar ist diese Fortentwicklung des Blattstieles in der *Byrsonima*-Series *Eriodes*, deren Schlußarten *B. crassa* Ndz. und *B. basiloba* Juss. halbstengelumfassende Blätter besitzen. Andererseits werden aber bei *Stigmatophyllum* die Blattstiele vielfach immer länger und dünner und gekrümmt, bis sie schließlich z. B. bei *S. iatrophifolium* Juss. schon stark denjenigen von *Tropaealum* gleichen und, wenn sie auch jetzt noch nicht dazu dienen, so doch bestimmt zu sein scheinen, später einmal zur Unterstützung des Kletterns zu dienen.

Die Nebenblätter stehen bei den *Pyramidotorae* allermeist als unscheinbare Spitzchen an den beiden Seiten des Grundes des Blattstieles und neigen meist zur Verkümmerung, zuweilen zu unscheinbaren Drüsen werdend. Eine besondere Entwicklung nehmen sie einmal bei *Hiraea*, wo sie als pfriemelige, bis 1/2 cm lange Spitzen am Blattstiel emporrücken und schließlich (z. B. bei *H. fagifolia* [DC.] Juss., *H. demerarensis* [Juss.] Ndz., *H. faginea* [Sw.] Ndz. und *H. chrysophylla* Juss.) unmittelbar unter der Spreite stehen, — andererseits bei *Tetrapterys*, worüber ich schon eingangs sprach, und bei *Banisteria*, *Peixotoa* und *Cordobia*. Bei *Banisteria* sind die Nebenblätter immer klein und stehen meist rechts und links am Grunde des Blattstieles; nur bei mehreren Arten der Series *Psilothece* (z. B. *B. oxyclada* Juss., *B. metallicolor* Juss., *B. salicifolia* DC., *B. argentea* Spr.) verwachsen sie zu einem interpetiolaren Ringe; in den Gattungen *Peixotoa*, die auch in ihren anderen Merkmalen bei den erwähnten *Banisteria*-Arten ihren Anschluß findet, sowie bei der aus *Peixotoa* entwickelten *Cordobia* werden diese Interpetiolarstipeln sehr große, kräftige Gebilde, deren Rolle im Blütenstande von *Peixotoa* schon oben berührt wurde. — Auch die gewöhnlich einzeln median in der Achsel der Blätter stehenden Intrapetiolarstipeln sind erst durch Verwachsung entstanden; so findet man noch in der großen Gattung *Byrsonima* z. B. bei den 3 Arten der Subseries *Eurylepis* (*B. gaultherioides* Gris., *B. rigida* Juss. und *B. triopterifolia* Juss.) je 2 getrennte Intrapetiolarstipeln; desgleichen auch bei *Tetrapterys*, wie eingangs (S. 164) erwähnt.

Viel bemerkt und in ihrer biologischen Bedeutung bekannt sind die Blattdrüsen. Hier sei zunächst darauf hingewiesen, daß dieselben in den Ausgangstypen der Familie nicht vorhanden, also erst in der Ent-

wicklung der Familie erworben sind. Es scheint, daß dieselben zunächst in größerer Zahl auf der Unterseite der Blattspreite auftreten, dann des öfteren auf den Blattrand rücken bezw. nach dem Grunde der Blattspreite und dann (meist in der Zweizahl) sich am Blattstiel hinabziehen. Interessenten empfehle ich diesbezüglich das Studium von *Heteropterys* und *Stigmatophyllum*.

Schluß.

Vermutlich läßt sich eine Fortentwicklung in ähnlicher Weise auch in anderen Pflanzenfamilien verfolgen. Je mehr das geschehen wird, desto richtiger wird man die Einzelheiten erfassen und bewerten. Jedenfalls erhöht eine solche Betrachtungsweise den (sonst etwas mageren) Reiz systematischer Untersuchungen und ergibt manchen Anhaltspunkt für die Erkenntnis der näheren oder entfernteren Verwandtschaft verschiedener Pflanzenformen. Man muß sich dabei nur immer streng und vorurteilslos selbst kontrollieren und darf sich nicht der irrigen Annahme hingeben, daß die Fortentwicklung in einem Formenkreise immer in derselben Richtung erfolge. Ich habe oben Beispiele dafür beigebracht, daß diese Entwicklung manchmal bei derselben Gattung nach zwei genau entgegengesetzten Richtungen hinneigt. Andererseits erwies sich aber *Tetrapterys* als ein Beispiel einer diphyletischen Gattung, indem in zwei getrennten Formenkreisen (ausgehend von *Mascagnia*) unabhängig voneinander dieselbe Entwicklungstendenz obwaltete und zu ähnlichen Resultaten führte.

Bidens chinensis (L.) Willd. und verwandte Arten.

Von

Otto E. Schulz.

Mit 1 Figur im Text.

Zu den in den wärmeren Gegenden beider Erdhälften weit verbreiteten Unkräutern gehört *Bidens pilosus* L., eine Pflanze, welche ihren Namen keineswegs verdient, da eine auffällige, dichte Behaarung nur selten bei ihr zu finden ist. Wie viele gemeine Pflanzen variiert sie in verschiedenen Organen. Die Autoren haben zahlreiche Abweichungen vom Typus bald als Varietäten, bald als besondere Arten angesprochen. Die am meisten ins Auge fallende Abänderung wird dadurch hervorgerufen, daß sich große sterile Strahlblüten entwickeln, deren blendend weiße Lamina von violetten Adern durchzogen wird, mitunter auch gänzlich einen violetten Anstrich zeigt. Von Willdenow ist diese Varietät als *Bidens leucanthus* beschrieben worden. Doch habe ich bei der Bearbeitung der westindischen *Bidens*-Arten (vgl. Urban, Symbol. Antill. VII., S. 136) durch die Zusammenstellung der Synonyme nachgewiesen, daß der ältere Name *Bidens pilosus* L. var. *albus* (L.) anzuwenden ist. Einige Autoren wollen auch jetzt noch die Abart als selbständige Art betrachten. Dieser Ansicht kann ich aber nicht beipflichten, weil ich oft direkte Übergangsformen gesehen habe. An manchen Exemplaren entwickeln sich nämlich kurze, wenig sichtbare Strahlblüten. Ihre mehr oder weniger konkave Ligula ist unregelmäßig drei- bis fünfspaltig und wird nach der Basis zu bald röhrenförmig. Hin und wieder sind etliche Stamina ausgebildet; ferner tritt manchmal ein kurzer Stylus mit ungleichlangen Ästen auf. Solche Blüten erinnern auch oft durch ihre gelbliche Färbung an die Diskusblüten. Es handelt sich also um Randblüten, welche unzweifelhaft den Übergang von echten röhrigen Scheibenblüten zu den auffallenden zungenförmigen Strahlblüten der var. *albus* anzeigen. Derartige Übergangsformen finden sich hauptsächlich in Asien und Afrika, aber auch bei den in botanischen Gärten gezogenen Pflanzen sind sie nicht selten. Dieser Varietät habe ich den Namen var. *dubius* (Cass.) gegeben, weil Cassini im Pariser Jardin du Roi mehrere Jahre hindurch Individuen beobachtete, von denen er unter dem Namen *Kerneria dubia* in Dict. Sc. Nat. XXIV. (1822) S. 398 folgendes berichtet: Leurs calathides étoient le plus souvent incouronnées, rarement radiées. Dans ce dernier

cas, la couronne de cinq à sept fleurs, dont la corolle avoit le tube court, et la languette courte, large, orbiculaire, tridentée au sommet, multinervée à nervures jaunâtres. Auch die von WILLDENOW in Spec. Plant. III. 3 (1804) S. 1719 als *Bidens chinensis* beschriebenen Exemplare, welche im Berliner Botanischen Garten kultiviert worden sind (Herb. Willd. n. 15023, Blatt 1—3) gehören hierher. Der berühmte Autor hat aber die intermediären Blüten nicht gesehen; denn in der Diagnose erwähnt er nur nebensächliche Stengel- und Blattmerkmale. Er zitiert als Synonyme 1. *Bidens pilosus* L. β. *chinensis* Syst. Veget. p. 610, 2. *Agrimonia molucca* Rumph. Herb. Amb. VI. p. 38 tab. 15 fig. 2.

Die von RUMPHIUS a. a. O. im Jahre 1750 beschriebene Pflanze darf aber nicht in den Formenkreis von *Bidens pilosus* L. gezogen werden. Sie unterscheidet sich durch wesentliche Merkmale von dieser Art. Die Blätter des *Bidens pilosus* L. sind in der mittleren Region einfach gefiedert, die Blättchen breit eiförmig. Nur ein einziges Mal habe ich in dem reichhaltigen Material des Berliner Bot. Museums ein Exemplar gefunden, dessen unterste Fiederblättchen etwas geteilt sind (Mexiko: PRINGLE n. 6784). Dagegen sind an der Pflanze des RUMPHIUS die unteren Blättchen des zwei- bis vierfach gefiederten Blattes durchweg in zwei bis drei Segmente zerteilt (bina autem inferiora foliola adpendicem quasi gerunt ex Rumph.). Ferner sind bei letzterer die Blütenköpfchen kleiner als bei *Bidens pilosus* L. Vor allem liegt aber der Artunterschied in den Achänien. Diejenigen des *Bidens pilosus* L. sind verhältnismäßig kurz, 5—8,5 mm lang; sie überragen mithin die Spreublättchen nur um ein geringes; nach oben tritt keine Zuspitzung ein; auch sind die inneren ziemlich zusammengedrückt. Die Zahl der Grannen, welche an der reifen Frucht stark divergieren, beträgt gewöhnlich zwei oder drei. Am Rande des Köpfchens gelangen bisweilen drei bis sechs zur Ausbildung, welche ebenfalls spreizen. Dagegen sind die Achänien an der molukkischen Pflanze bedeutend länger, 8—20 mm; sie sind sämtlich ziemlich vierkantig, nach der Spitze etwas verschmälert und mit drei bis fünf, in der Regel vier häufig fast aufrechten Grannen versehen.

LINNÉ führt die Pflanze des RUMPHIUS in Syst. Nat. 12. ed. II (1767) S. 534 auf, und zwar als *Bidens pilosus* β. *Agrimonia molucca* Rumph. Simillima, sed foliola distincta et semper 4-aristata. Die von ihm in Mantissa II (1771) S. 281 zum ersten Male als *Bidens pilosus* β. *chinensis* L. bezeichnete, aus Ostindien stammende Pflanze, welche im Garten zu Upsala kultiviert wurde, scheint aber von der soeben behandelten verschieden zu sein; denn die Beschreibung der Randblüten weist auf *Bidens pilosus* L. var. *dubius* (Cass.) hin[1]).

1) LINNÉ berichtet, daß die Randblüten hermaphroditisch und fruchtbar seien. Sie sollen im ersten Jahre der Aussaat den Diskusblüten ziemlich gleichgestaltet gewesen sein, sich aber im zweiten zu deutlichen Strahlblüten entwickelt haben.

Das im Herbar Willdenow n. 15023 auf dem vierten Blatte befindliche, als *Bidens chinensis* Willd. bezeichnete Exemplar, welches von Klein am 29. Febr. 1796 bei Mgandamalej auf der Insel Zeylon gesammelt und von demselben mit einer eingehenden Beschreibung versehen worden ist, stimmt mit der Pflanze des Rumphius gut überein. Letztere ist demnach *Bidens chinensis* (L.) Willd. zu nennen. Ich war überrascht, zu konstatieren, daß diese Art an vielen Standorten der alten Welt vorkommt. Interessant ist es, daß schon Plukenet *Bidens chinensis* in seiner Phytographia, welche 1691 erschienen ist, auf der Tafel XXII. Fig. 4 unter der Bezeichnung *Chrysanthemum chinense* usw. sehr kenntlich abbildet.

1. **Bidens chinensis** (L.) Willd. Herba annua, 0,30—1,50 m alt. Caulis tetragonus, striatus, glaber, sed ad nodos pilosulus, nitens, olivaceo-bruneus, ramis erecto-patentibus ramosissimus. Folia petiolis 4,5—2,5 cm longis pilosulis, 2—4-juga: foliolum terminale oblongo-ovatum, ad apicem acuminatum, ad basin cuneatim angustatum, in medio serratum, 3—5,5 : 1,5—2 cm, foliola laterialia proxima ovata, breviter decurrentia, sequentia majora, breviter petiolulata, inferiora manifeste petiolulata, rursus foliolis lateralibus ovatis sessilibus uni- vel subbijuga, membranacea, utrinque disperse pilosa, ciliata, supra scabrida; folia superiora saepe alterna. Pedunculi breviusculi, 1—7 cm longi. Capitula sub anthesi minuta, 4—6 mm longa, 20—30-flora, subradiata. Involucrum ca. 8-phyllum, basi glanduloso-pilosum: squamae lineares, obtusiusculae, plerumque 3—6 mm longae, utrinque hirsutae, trinerves. Paleae exteriores late ellipticae, 4—5 mm longae, apice obtusae sed apiculo producto puberulo, dense longitudinaliter striatae, extrinsecus breviter pilosae, violaceo-brunneae, margine ± late hyalinae, interiores 4,5—5,5 mm longae, anguste oblongae, acutiusculae. Flores radiales pauci, plerumque 3, steriles, 4 mm longi: ovarium 0,75 mm longum, lineare, glabrum, apice truncatum; stylus nullus; ligula oblongo-elliptica, apice tricrenata, ad basin in stipitem 1 mm longum pilosum contracta, albida, nervis 5 obscuris percursa, extrinsecus ad nervos pilosa. Flores disci 4,5 mm longi, fertiles. Ovarium lineare, tetragonum, 0,75 mm longum, subglabrum, apice aristis 4 lateralibus 2,5 mm longis mediis paulo brevioribus munitum. Corollula tubulosa, inferne attenuata, dentibus brevibus pilosulis, flava. Antherae 1 mm longae. Stylus 4,5 mm longus, ramis 1,5 mm longis. Achenia 0,8—2 cm (aristis exceptis) longa, 0,75—1 mm crassa, linearia, subattenuata, erecta vel subrecurvata, paleas manifeste superantia, compresso-tetragona, superne pilis erecto-patentibus ± pilosa, praecipue exteriora, griseo-nigrescentia, longitudinaliter 8-sulcata, minutissime tuberculata, plerumque 4-, raro 3- vel 5-aristata, aristis erecto-patentibus, lateralibus 2,5—3,5, mediis 2—2,5 mm longis. Embryo linearis, rubello-bruneus; radicula paulo brevior quam cotyledones.

Bidens chinensis Willd.! Spec. Plant. III. 3 (1804) p. 1719 (quoad syno-

nyma et hb. n. 15023 fol. 4); Moon Catal. Ceyl. p. 57; Wallich! Catal. p. 110 n. 3189/299 a, d, e, f; G. Don in Sweet Hort. Brit. 3. ed. p. 360[1]).

Bidens pilosus L. var. β. L. Syst. Nat. 12. ed. II (1767) p. 534; Murray Syst. Veget. 13. ed. p. 610.

Bidens pilosus L. var. β. *chinensis* L. Mant. II (1771) p. 281?, Reichard Syst. Plant. III. p. 705; Lam. Encycl. I. p. 413.

Bidens bipinnatus Roxb. Flor. Ind. III (1832) p. 411; Benth. Flor. Austral. III. p. 543, saltem pro parte.

Bidens Wallichii DC.! Prodr. V (1836) p. 598; Hassk. Catal. Plant. Bogor. p. 100.

Bidens Wallichii DC. var. *bimensis* Miq. Flor. Nederl. II (1856) p. 78.

Bidens peduncularis Miq. l. c., non Gaudich.

Bidens pilosus Benth. Flor. Hongk. (1861) p. 183; Thwaites Enum. Plant. Zeyl. p. 165; Oliver et Hiern! in Oliv. Flor. Trop. Afr. III. p. 392; O. Hoffmann! in Engl. Pflanzenw. Ost-Afr. C. p. 415; Trimen Flor. Ceyl. III. p. 40; Diels! Flor. Central Chin. p. 616 — pro parte.

Bidens pilosus L. var. *bipinnatus* J. D. Hook.! Flor. Brit. Ind. III (1882) p. 309 (excl. syn. Linn.); Schumann et Hollrung! Flor. Kais.-Wilh.-Land p. 137; Schum. et Lauterbach! Flor. Deutsch. Schutzgeb. Süds. p. 601.

Bidens pilosus L. β. *discodeus* C. H. Schultz f. 4 *subbiternatus* O. Kuntze Revis. Gen. Plant. I (1891) p. 322 (quoad pl. Birm.).

Chrysanthemum chinense foliis plurifariam divisis halicacabi peregrini aemulis Pluk. Phytogr. (1691) tab. 22, fig. 4 et Almag. p. 100 (excl. syn.).

Agrimonia molucca Rumph. Herb. Amboin. VI (1750) p. 38 tab. 15 fig. 2.

Harruga *Jav. ex Hasskarl*; Ceylon-tea vel Wal-te-kola *Ceyl. ex Moon et Thwaites.*

Hab. in Japonia: Savatier n. 621, prope Jedo in hortis: Hilgendorf, prope Jokohama: Maximowicz, Naumann, Schottmüller n. 219, Wichura n. 929, prov. Schimane: U. Faurie n. 1917, prope Nagasaki: R. Oldham n. 411; Mandschuria in Tsien Mts.: Faber; Corea in arenosis humidis vulgaris m. Jul. fl. et fr.: U. Faurie n. 416, in agris Coreae mediae m. Sept. fl. et fr.: idem n. 418; China in prov. Schantung prope Tsingtau: Schindler n. 210a, 247, prov. Schensi sept.: Giraldi n. 273, merid.: idem n. 2899, prov. Hupeh: Henry n. 388, Nan ch'uan: v. Rosthorn n. 1599, prope Shanghai: E. Faber, ins. Hainan: Henry n. 8269; Formosa: R. Oldham n. 258; Ins. Philippinenses: Cuming n. 593, 594, Luzon: A. Loher n. 3626, Mindoro ad Puerta Galera: Elmer D. Merill n. 3335, Palawan m.

1) *Bidens chinensis* Blume Bijdr. Flor. Nederl. Ind. 15. Stuck (1826) S. 913 scheint *B. pilosus* L. var. *albus* (L.) O. E. Schulz zu sein; dagegen gehören *B. sundaicus* Blume l. c. und var. *minor* l. c. S. 914 wahrscheinlich zu *B. pilosus* L. var. *dubius* (Cass.) O. E. Schulz.

Jan. fl. et fr.: J. Bermejos n. 345; Amboina: ex Rumphius; Novo-Guinea in Kaiser-Wilhelmsland ad Finschhafen m. Apr. fl. et fr.: M. Hollrung n. 40, 860, ins. Tami in campis: G. Bamler n. 49; Timor: Gomes da Silva n. 198; Java: Zollinger n. 2284; Siam prope Bangkok m. Jan. fl. et fr.: Schottmüller n. 445; Tenasserim ad Tavoy, Pegu prope Prome: Wallich Cat. 3189/299 a, d, e, f; Ceylon prope Mgandamalej m. Febr. fl. et fr.: Klein, prope Kaltura: ex Moon; Peninsula Indiae orientalis: Wight n. 1451, 1606.

Bourbon: Boivin n. 1155; Madagascar: R. Baron. — Abyssinia ad stationem Habab in fruticetis 1560 m alt. m. Sept. fl. et fr.: Hildebrandt n. 415, in saxosis montium et vallium prope Adoam et prope Gaha-Meda ad Dschadscha 310—2190 m alt. m. Sept. et Oct. fl. et fr.: Schimper n. 234, 305, 321, 337, prope Scholloda: idem n. 285; Africa orientalis prope Daressalam in ruderatis m. Sept. fl. et fr.: Stuhlmann n. 8529, Usambara ad stationem Amboni 50 m alt. m. Jun. fl. et fr.: C. Holst n. 2908, ad Takaungu in fruticetis densis 25 m alt. m. Sept. fl. et fr.: F. Thomas n. II. 49, ad Kilimandscharo prope Moschi m. Apr. fl. et fr.: Merker n. 873; Africa centralis in distr. Bongo prope Gurfala in fruticetis silvaticis m. Apr. fl. et fr.: G. Schweinfurth n. 2240, in distr. Karagwe ad Kafuro 1350 m alt. m. Mart. fl. et fr.: Stuhlmann n. 1855, Njassaland: J. Buchanan n. 914, ibidem inter Kondowe et Karonga 625—1875 m alt. m. Jul. fl. et fr.: A. Whyte cum *B. pil.*; Africa australis in Transvaal, distr. Lydenburg in fruticetis ad dejectum aquae m. Febr. fl. et fr.: F. Wilms n. 843, ibidem in hortis: n. 845 cum *B. pil.*, prope Mailas Kopje in fruticetis 800 m alt. m. Mart. fl.: R. Schlechter n. 4568, Pondoland: F. Bachmann n. 1586, 1587; Africa austro-occid. Deutsch-Südwestafrika prope Otjimbingue: Ilse Fischer n. 4, prope Windhuk: Förmer n. 9, prope Okahandja inter frutices 1200 m alt. m. Maj. fl. et fr.: R. Marloth n. 1373, ibidem in graminosis m. Mart. fl. et fr.: Dinter n. II. 18, Amboland m. Jan. fl. et fr.: H. Schinz n. 717, Rautanen n. 75; Africa occid. Angola prope San Salvador in ruderatis m. Jan. fl.: R. Büttner n. 106; Lunda ad flumen Lulua m. Maj. fl.: Pogge n. 235, 239, ad Mukenge Campine m. Mart. fl. et fr.: idem n. 1296 cum *B. pil.* var. *dubio*, Guinea gallica ad Campine Chinchoua m. Maj. fl. et fr.: H. Soyaux n. 35, Cabo Verde in S. Nicolai insula ubique frequens post pluvia: Carl Bolle.

Var. β. **abyssinicus** (Schultz Bip.) O. E. Schulz. Caulis, folia, pedunculi, involucri squamae pilis articulatis crispis griseis ± dense obtecta.

Bidens abyssinicus C. H. Schultz Bip.! in Walp. Repert. VI (1846—47) p. 167.

Bidens abyssinicus C. H. Schultz Bip. var. *quadriaristatus* Hochst. in Schweinfurth Beitr. Flor. Äthiop. I (1867) p. 142 n. 729.

Bidens pilosus Oliver et Hiern! in Oliv. Flor. Trop. Afr. III (1877) p. 392, pro parte — non Linn.

Bidens quadrisetus Hochst. in Oliv. l. c. p. 393.

Bidens abyssinicus Schultz Bip. var. *incisifolius* Hochst. in Oliv. l. c., nomen nudum.

Zellim-Tannag et Hance-Kelbo *Abyss. ex Schimper et Schweinfurth.*[1])

Hab. in Abyssinia: Petit, prope Gāgĕros 1250 m alt.: Schimper n. 105 cum planta typ., 196, prope Scholloda: idem n. 288, prope Djeladjeranne ubique: idem 3. sect. n. 1427, prov. Tigre: Staudt n. 290, prope Humpata in graminosis m. Maj. fr.: Bertha Fritzsche n. 93; Usambara in cultis frequens m. Oct. fl. et fr.: C. Holst n. 45 cum *Bid. pil.* var. *albo.*

Form. **simplicifolius** O. E. Schulz. Planta exigua, ca. 0,20 m alta. Folia simplicia, ovata, 3 : 1,5 cm.

Hab. in China in prov. Hupeh: Henry n. 388 cum planta typica.

2. In Südamerika kommt eine *Bidens*-Art vor, welche *Bidens chinensis* in mancher Hinsicht ähnlich ist. Sie unterscheidet sich von ihm durch die nachstehenden Charaktere:

Bidens subalternans DC. Planta altior, usque 2 m longa. Caulis pallide viridis, longitudinaliter rubro-striatus; rami superiores saepe alternantes. Folia inferiora simplicia, oblongo-ovata, basi obtusiuscula vel in petiolum breviter decurrentia, apice acuta, margine crenato-serrata, 5—9 cm longa; media et superiora pinnatifida, 1—3-juga: foliolum terminale lanceolatum, longe acuminatum, foliola lateralia proxima simplicia, ± decurrentia, saepe subalternantia, ima ± pinnatisecta. Achenia minora, 0,8—1,1 cm longa, plerumque glabra, 4-, rarius 3-aristata, aristis suberectis, brevibus, 1,5—2,5 mm longis.

Bidens subalternans DC. Prodr. V (1836) p. 600.

Bidens dichotomus DC. l. c. p. 597, non Desf.

Bidens quadrangularis DC. l. c. p. 600.

Bidens pilosus Baker in Mart. Flor. Bras. VI. 3 (1884) p. 244, pro parte — non Linn.

Amor seco *Argent. ex Schickendantz.*

Hab. in Brasilia: Commerson et Lund ex DC., Ackermann, circa Rio de Janeiro: Ponson ex DC., prope Bahia: Lhotzky, ibidem in cultis: Salzmann ex DC., prov. Mattogrosso prope Fazenda Perrot ad Cuyabá de larga m. Apr. fl. et fr.: R. Pilger n. 505; Paraguay prope San Bernhardino in

1) Wie bekannt, verdanken die *Bidens*-Arten ihre Verbreitung den leicht abfallenden Achänien, welche sich mittelst der mit Widerhäkchen versehenen Aristae an vorbeistreifenden Menschen und Tieren befestigen. Dadurch werden sie lästige Unkräuter. Recht anschaulich schildert Schimper das Auftreten von *Bidens chinensis* in Abyssinien: Die Pflanze ist vom Oktober bis Januar eine Landplage für den Wanderer, weil sich die Früchte massenhaft in seine Kleidung einbohren. Der Mensch wird hierdurch in einen bestachelten Igel verwandelt und gleichsam durch Nadelstiche geplagt. Die Pflanze verdirbt den Reisenden die schönsten Ruheplätze im Baumschatten, weil sie dort am häufigsten wächst.

arvis m. Dec. fl. et fr.: E. HASSLER n. 3623; Uruguay ad Concepcion m. Apr. fr.: G. NIEDERLEIN n. 95; Argentina prope Buenos Aires ad Almagro-Flores m. Apr. fl. et fr.: C. BETTFREUND et ISOLINA KÖSTER n. 461, prope Cordoba frequens m. Nov. fl. et fr.: C. GALANDER, P. G. LORENTZ n. 219, 650, prov. de Catamarca ad Fuerte de Andalgalá m. Maj. et Dec. fl. et fr.: F. SCHICKENDANTZ n. 127 (cum *B. pil.* var. *alb.* mixt.), 138, 158.

Bidens dichotomus, welcher von DESFONTAINES in Tabl. de l'Ecole de Botanique du Mus. D'Hist. Nat. 1. ed. (1804) S. 108 als nomen nudum aufgeführt wird, erhielt durch PERSOON Syn. Plant. II (1807) S. 393 und POIRET Encycl. Suppl. I (1810) S. 630 eine kurze Beschreibung. Diese Pflanze scheint aber nicht zur Gattung *Bidens* zu gehören; sie wird auch von DESFONTAINES selbst in Catal. Plant. Hort. Reg. Paris. 3. ed. (1829) S. 185 als ein Synonym zu *Blainvillea rhomboidea* Cass. gesetzt. Hingegen ist *B. dichotomus* DC. a. a. O., wie sich aus der Diagnose ergibt, ein echter *Bidens*, der wohl sicher zu der oben beschriebenen Art zu stellen ist.

3. Denselben Verbreitungsbezirk wie *Bidens subalternans* DC. besitzt eine *Bidens*-Art, welche ich mit SPRENGELS bisher wenig bekanntem *Bidens megapotamicus* identifiziere. Er weicht nur durch andere Blattbildung von *B. subalternans* ab und bildet mit ihm eine Gesamtart.

Bidens megapotamicus Spreng. Folia bipinnatifida: segmentum terminale anguste oblongum vel lineare, longe acuminatum, lobi jugorum lateralium angustissima, sub- vel integra.

Bidens megapotamicus Spreng. Syst. Veget. III (1826) p. 454; DC. Prodr. V. p. 604.

Bidens bipinnatus Griseb. Symb. Flor. Argent. (1879) p. 198 n. 1199; Baker in Mart. Flor. Bras. VI. 3 p. 244, pro parte — non Linn.

Bidens pilosus Baker! l. c., pro parte — non Linn.

Bidens pilosus L. var. *bipinnatus* O. Kuntze! Revis. Gen. Plant. I (1891) p. 322.

Amor seco, Las frutas saetilla *Argent. ex Galander et Schickendantz.*

Hab. in Brasilia: SELLOW n. 607, prov. Goyaz: GARDNER n. 3851, prov. Rio Grande do Sul: SELLOW ex Spreng.; Argentina prope Buenos Aires: SCHNYDER n. 922, ibidem ad Almagro-Flores: C. BETTFREUND et J. KÖSTER n. 460, prope Cordoba m. Mart. fl. et fr.: C. GALANDER, O. KUNTZE (capitulis monstr.), ibidem in Sierra chica ad Colanchanga m. Febr. fl. et fr.: G. HIERONYMUS, prov. de Catamarca ad Yacutula m. Mart. et Dec. fl. et fr.: F. SCHICKENDANTZ n. 16, 57, in valle de las Granadillas m. Febr. fl. et fr.: P. G. LORENTZ n. 562, ad Chacrarita de los Padres m. Nov. fl. et fr.: G. HIERONYMUS et P. G. LORENTZ cum *B. subalternanti.*

4. Die zuletzt behandelte Pflanze ist wegen der Differenzierung der Blätter von den meisten Autoren für *Bidens bipinnatus* L. ausgegeben

worden, von dem sie sich aber ohne weiteres durch die kurzen, aufrechten Aristae und die langen, schmalen Blattzipfel unterscheidet.

Bidens bipinnatus L. ist eine echt nordamerikanische Art, welche in den Vereinigten Staaten von Rhode Island bis Arizona, Texas und Florida verbreitet ist. Merkwürdigerweise ist sie im Florengebiet der Antillen bisher noch nicht gesammelt worden. Hier wird sie durch eine verwandte Art, *Bidens cynapiifolius* H. B. Kth., ersetzt, welche durch weniger zerteilte Blätter mit breiteren, eng gesägten Blättchen, durch zurückgekrümmte Achänien, von denen die äußeren meist dicht behaart sind, und durch eine größere Anzahl von Aristae von ihr abweicht. Infolge des regen Verkehrs, den die Vereinigten Staaten von Nordamerika mit anderen Ländern unterhalten, ist *Bidens bipinnatus* weithin verschleppt worden. — Es mögen an dieser Stelle nur die hauptsächlichsten Synonyme und die geographische Verbreitung der Pflanze nach dem Material des Königl. Bot. Museums zu Berlin-Dahlem folgen:

Bidens bipinnatus L.

L. Spec. Plant. 1. ed. II (1753) p. 832; Lam. Encycl. I. p. 414; Michx. Flor. Bor. Amer. II. p. 135; Willd.! Spec. Plant. III. 3. p. 1721; Pursh Flor. Amer. Sept. II. p. 566; Elliott Sketch II. p. 432; DC. Prodr. V. p. 603; Torrey and Gray Fl. North Amer. II. p. 354; Oliver et Hiern! in Oliv. Flor. Trop. Afr. III. p. 393; Asa Gray Synopt. Fl. North Amer. I, 2 p. 297; Wiegand in Small Flor. Southeast. Unit. Stat. p. 1280.

Bidens decompositus Wall.! Catal. (1828) p. 110 n. 3188/298; DC. Prodr. V. p. 602; Thwait. Enum. Plant. Zeyl. p. 165.

Bidens Kotschyi Schultz Bip.! in Walp. Repert. VI (1846—47) p. 168[1]).

Kerneria bipinnata Godr. et Gren.! Flor. Franc. II (1850) p. 169; Reichenb. fil. Deutschl. Flor. XVI. p. 26 tab. 942 II, fig. 16—19.

Bidens pilosus L. var. 3. *decompositus* Hook. fil. Flor. Brit. Ind. III (1882) p. 310.

Bidens pilosus L. β. *discodeus* Schultz Bip. form. 5. *bipinnatus* (excl. Portor. et Venez.) et form. 6. *decompositus* (excl. Trinid.) O. Kuntze Revis. Gen. Plant. I (1891) p. 322.

Bidens pilosus L. var. β. *bipinnatus* Trimen Flor. Ceyl. III (1895) p. 41.

Chrysanthemum aquaticum foliis multifidis cicutae nonnihil similibus virginianum Herm. Hort. Lugd. Bat. Catal. (1687) p. 146.

Chrysanthemum cannabinum bidens virginianum cicutariae foliis flosculis conniventibus Moris. Plant. Oxon. III (1699) p. 17 sect. 6, tab. 7, fig. 23.

Chysanthemum americanum Cordis Indi folio Herm. Parad. Batav. (1705) p. 123, tab. 123 (excl. syn. Pluk. et patr. Corass. et Bras.).

---

1) *Bidens paleaceus* Vis. Nuovi Saggi della Accadem. Scienz. fis. Padova V. S. 266 et L'Orto bot. Padova S. 135, n. v.; Walp. Repert. II (1843) S. 618, VI. S. 168, dessen Heimat Nubien ist, gehört nach der Beschreibung in den Formenkreis von *Bidens pilosus* L.

Hab. in Americae septentr. civitatibus New York, Pennsylvania, Ohio, Kentucky, Illinois, Missouri, Colorado, Texas, Georgia, Florida.



Fig. *A—F Bidens pilosus* Linn. *A* Hüllblatt, *B* äußere, *C* innere Spreuschuppe, *D* Scheibenblüte (sämtlich 6 mal vergr.), *E* Randfrucht, *F* innere Frucht (beide 3 mal vergr.). — *G Bidens pilosus* Linn. var. *albus* (Linn.) O. E. Schulz, sterile Strahlblüte. — *H Bidens pilosus* Linn. var. *dubius* (Cass.) O. E. Schulz, Randblüte (6 mal vergr.). — *J—M Bidens chinensis* (Linn.) Willd. *J* Hüllblatt (6 mal vergr.), *K* Achänium (3 mal vergr.), *L* Querschnitt durch dasselbe (10 mal vergr.), *M* Embryo (3 mal vergr.). — *N—O Bidens tener* O. E. Schulz. *N* Hüllblatt (6 mal vergr.), *O* Achänium (3 mal vergr.). — *P—T Bidens Engleri* O. E. Schulz. *P* Habitusbild, *Q* Hüllblatt, *R* Blüte, *S* Fruchtstand, *T* Querschnitt durch ein Achänium.

America merid. in Brasilia, prov. Minas Geraës: A. F. Regnell n. III. 778.

Europa in Tirolia austr. ad Bozen, Vigo de Fassa, Trento, Monfelice, Rovereto, Mori, Mte. Baldo; Italia bor. ad Verona, Desenzano, Brescia; Gallia austr. prope Montpellier, in distr. Bouches-du-Rhône, ad Martigues.

Africa occid. in Kamerun ad stationem Jaunde in ruderatis: Zenker n. 337, Südkamerun in distr. Fan in campis ad Bebad et Nuabet: G. Tessmann n. 39, 687, distr. Kong. ad Malange m. Oct. fl.: Pogge n. 283; Africa austr. in Natal ad Umzunjatiriver: M. Wood n. 4731; Africa orient. Comoren: Schmidt n. 316, insula Airgasilia prope Kitanda: Kersten n. 124, Madagascar septentr. in montibus Amber dictis prope Ambóhitsi in graminosis: Hildebrandt n. 3380a, Socotra: Bayley Balfour n. 715, prope Tamarida: Schweinfurth n. 296, Nubia ad stagna pluvialia in radice orientali montis Arasch-Cool m. Sept. fl. et fr.: Kotschy n. 79, ad. flum. Bahr-el-Abiad prope El-Hadsa: Pfund n. 316.

Asia in Nepalia: Wallich n. 3188/298a, Himalaya bor.-occid. in regione subtropica: Thomson, Ceylon in distr. Batticaloa haud frequens: ex Thwaites, China prope Peking: Bretschneider n. 387, prov. Szetschuan septent. in valle fluminis Poiho: G. N. Potanin, Corea media m. Sept. fl. et fr.: U. Faurie n. 768.

5. Der auf den westindischen Inseln und im nördlichen Südamerika vorkommende *Bidens cynapiifolius* H. B. Kth. ist dadurch ausgezeichnet, daß sich, wie schon oben erwähnt, am Rande des Diskus einige Achänien entwickeln, welche sich wesentlich von den inneren unterscheiden. Sie sind kürzer als die übrigen, dicht behaart und mit 4 bis 6 ungleichlangen Grannen besetzt. Eigentümlicherweise findet sich auch in Ostindien eine entsprechende Art. Sie zeichnet sich aber auf den ersten Blick durch längere Achänien und Aristae aus, ferner auch durch die Blättchen, welche nur wenige Sägezähne besitzen. Die Diagnose lautet:

Bidens lasiocarpus O. E. Schulz (n. sp.). Herba annua, 0,15—0,30 m alta. Caulis quadrangulus, subglaber, ramosus. Folia petiolis 2—1,5 cm longis pilosulis, pinnata, 1—2-juga: foliolum terminale obovatum, apice acutum, mucronatum, utrinque 1—2-serratum, ad basin integrum, 1,5—2 : 1,2—1 cm, foliola lateralia minora, ovata, sessilia vel decurrentia, pauciserrata; membranacea, glabriuscula. Capitula sub anthesi 5 mm longa, subradiata. Involucri squamae lineares, 4,5 mm longae, ciliatae. Paleae 5 mm longae. Flores radiales pauci, paleas parum superantes, steriles. Achenia longissima, 1,8—2,4 cm longa (aristis exceptis), 0,75 mm crassa, linearia, subattenuata, erecta, compresso-tetragona, paleas manifeste superantia, nigrescentia, pilis erecto-patentibus disperse pilosa, aristis 3—4 erecto-patentibus 3,5—4,5 mm longis munita, exteriora nonnulla breviora, 1,5 cm longa, subrecurvata, dense hirta, aristis 5 inaequilongis praedita.

Hab. in India orientali, distr. Scinde: Stocks n. 608.

6. Schließlich sind noch zwei andere korrespondierende Arten erwähnenswert. Beide sind zarte Pflanzen mit zumeist ganzen Blättern und wenigblütigen Köpfchen. Die eine wächst in Zentral-Amerika, die andere in Zentral-Afrika.

a. **Bidens tener** O. E. Schulz (n. sp.). Herba annua, tenera, 0,10—0,30 m alta. Caulis tetragonus, tenuis, 0,75—1 mm diam., subglaber, simplex vel parce ramosus. Folia petiolis 1—2 cm longis, simplicia, ovata, ad apicem acuminata, basi rotundata vel truncata, sed in petiolum producta, utrinque argute serrata, 3—5,5 : 1,7—3 cm (rarius inferiora trifoliolata: foliolum terminale foliis simplicibus aequale, foliola lateralia multo minora, ovata, acuta, 1,3 : 1 cm, sessilia) valde membranacea, ciliata, supra hic illic pilosa. Capitula inconspicua, 3,5—4 mm longa, pauciflora, discoidea. Involucrum 4-phyllum: squamae lineares, ad apicem subdilatatae, obtusiusculae, sed apiculatae, ad basin breviter ciliatae, 4 mm longae. Paleae exteriores lanceolatae, acutiusculae, 4 mm longae, margine anguste hyalinae, interiores angustiores. Flores disci 6—8, viridulo-flavi, 3,25 mm longi: corollula 2,5 mm longa, tubulosa, ad basin attenuata; ovarium 3-aristatum. Achenia 1,2—1,5 cm longa (aristis exceptis), 0,75 mm lata, linearia, recta vel vix recurvata, multo longiora quam paleae, compresso-tetragona, longitudinaliter 8-sulcata, glabra, nigrescentia, aristis plerumque tribus 2,5—3 mm longis.

Hab. in Costarica in sylvis prope Boruca m. Nov. fl. et fr.: H. Pittier n. 4528; Colombia ad Santa Marta 150 m alt. m. Nov. fl. et fr.: H. H. Smith n. 512.

b. **Bidens Engleri** O. E. Schulz (n. sp.). Differt a specie praecedente: Caulis crassior, 1,5—2 mm diam., a basi ramosus. Folia petiolis 1,5—3,5 cm longis, simplicia vel ternata: foliolum terminale maximum. Achenia latiora, 1 mm lata, recta, aristis 2—4 munita.

Hab. in Africa centrali, distr. Djur prope Seriba Ghattas in sylva Genena dicta m. Nov. fl. et fr.: Georg Schweinfurth n. 259h sub nomine *B. pilosus* L. var. *pauciflorus*, ad flumen Schari m. Oct. fl. et fr.: Aug. Chevalier n. 2816.

Zur Orientierung über die mit *Bidens pilosus* L. verwandten Arten, welche ich besonders studiert habe, möchte ich am Ende dieser Arbeit eine Übersicht geben:

Conspectus specierum.

A. Aristae erecto-patentes, divaricatae, refractae.
  I. Capitula 15—35-flora. Folia media pinnata, rarissime simplicia.
    a. Folia simpliciter pinnata: foliola lata.
      1. Achenia paleas parum superantia . . . . *B. pilosus* L.
      2. Achenia evidenter longiora quam paleae . . . . *B. domingensis* O. E. Schulz

b. Folia bipinnata.
1. Achenia recta, omnia glabra vel disperse pilosa.
a. Foliola ovata, multiserrata, tantum inferiora pinnatisecta . . . . *B. chinensis* (L.) Willd.
b. Foliola angusta, pauciserrata, omnia pinnatisecta.
1. Pedunculi breviusculi, 2—5 cm longi . . . *B. bipinnatus* L.
2. Pedunculi elongati, 6—9 cm longi . . . . *B. Bigelovii* A. Gray
2. Achenia exteriora ± recurvata et plerumque insigniter dense hirta.
a. Achenia interiora 1,8—2,4 cm longa. Foliola pauciserrata . . . . *B. lasiocarpus* O. E. Schulz
b. Achenia interiora breviora, 0,7—1,7 cm longa. Foliola multiserrata.
1. Aristae divaricatae . . . . *B. cynapiifolius* H.B.K.
2. Aristae nonnullae refractae . . . . *B. riparius* H.B.K.
II. Capitula 6—12-flora. Folia media saepe simplicia.
a. Achenia 0,75 mm lata. Folia fere cuncta simplicia . *B. tener* O. E. Schulz
b. Achenia 1 mm lata. Folia interdum ternata . . . *B. Engleri* O. E. Schulz
B. Aristae erectae.
I. Folia simpliciter pinnata, 1—2-juga: foliolum terminale ovatum, foliola ima saepe trisecta . . . . . . *B. subalternans* DC.
II. Folia bipinnatifida : foliola oblonga vel linearia . . . *B. megapotamicus* *Spr.*

Die Pflanzendecke Südost-Borneos.

Beiträge zur Kenntnis der Flora und Pflanzengeographie von Borneo. IV.

Von

Hubert Winkler.

Vergl. Bot. Jahrb. XLIV. S. 497—571; XLVIII. S. 87—118; XLIX. S. 349—380.

Mit Taf. III u. IV.

Wo der Botaniker die größte Insel des malayischen Archipels, eine der größten überhaupt, auch betritt, findet er noch eine Menge dankbarer Aufgaben. Erst 1896 ist Borneo zum erstenmal von Nieuwenhuis durchquert worden. Aber selbst die küstennäheren Strahlen des Gebirgssterns der Insel, die nicht so schwierig zu erreichen sind, haben eine botanische Durchforschung zum größten Teil noch nicht erfahren, obgleich ich schon, ohne wohl Vollständigkeit erreicht zu haben, 18 Namen botanischer Reisenden zähle, deren Forschungsgebiet meist auf den kleineren nördlichen, britischen Teil fällt. Eine anschauliche Schilderung[1]) der Vegetation von Sarawak hat uns vor einigen Jahren Beccari beschert, nachdem seit seinem dreijährigen Aufenthalt (1865—68) vierzig Jahre vergangen waren. Einen Teil seiner systematischen und biologischen Forschungen hat er in den »Illustraz. d. nuove Piante Bornensi«[2]) »Malesia«[3]) niedergelegt. Den höchsten Berg, den im Norden der Insel gelegenen, 4175 m hohen Kinabalu, haben außer Beccari die Engländer Low, Witehead, Haviland und Hose bestiegen, deren Ausbeute Stapf bearbeitet und einer — soweit möglich — eingehenden pflanzengeographischen Betrachtung[4]) zugrunde gelegt hat.

In Zusammenhang mit der schon erwähnten ersten Durchquerung von Borneo durch Nieuvenhuis steht ein etwa zehnmonatlicher Aufenthalt

1) O. Beccari, Nelle Foreste di Borneo. Viaggi e ricerche di un naturalista. Firenze 1902. — Englisch unter dem Titel: Wanderings in the great Forests of Borneo. London 1904.

2) O. Beccari, Illustraz. d. nuove Piante Bornensi, 5 pti. Firenze 1869—71.

3) O. Beccari, Malesia. 3 vol. Genova 1877, 1884, Firenze 1889.

4) O. Stapf, On the Flora of Mount Kinabalu in North Borneo (Transact. of Linn. Soc. 2. ser. IV, 1894).

H. Halliers in Westborneo und am oberen Kapuas (Sept. 1893 bis Juni 1894), einem Gebiet, in dessen Nachbarschaft vorher (3. Juli 1874 bis 18. Jan. 1875) schon Teysmann einige Monate sich aufgehalten und gesammelt hatte. Die Ausbeute beider — die von Hallier allein beläuft sich auf mehr als 3000 Nummern — ist erst vor kurzem in Buitenzorg für die Bearbeitung in Angriff genommen worden. Hallier verdanken wir zwei Vegetationsskizzen[1]) dieses Gebietes.

Der südöstliche Teil der Insel ist Anfang der 30er Jahre des vorigen Jahrhunderts von Korthals bereist worden. Seine Sammlung scheint nicht sehr umfangreich und ebenfalls zum Teil noch unbearbeitet zu sein. Die botanischen Sammlungen Grabowskis sind durch ein Schiffsunglück leider fast ganz verloren gegangen. Dieser mehr zoologisch interessierte Reisende hat vom Südosten eine allgemeine pflanzenphysiognomische Schilderung[2]) gegeben. Eine kurze Exkursion führte Schlechter von Samarinda aus ins untere und mittlere Mahakkam-Gebiet; seine Ausbeute wird mit der meinigen zusammen bearbeitet. Der südöstliche Teil von Borneo war auch das Ziel meiner im Jahre 1908 unternommenen Reise, deren Verlauf ich im 44. Bande von Englers Botan. Jahrbüchern bereits dargestellt habe. (Mit Karte).

Beccaris Schilderungen aus dem Norden der Insel werden wohl vielfach auch für ihre übrigen Teile zutreffen. Denn soweit man es übersehen kann, scheint sowohl die Zusammensetzung wie die Physiognomie der Formationen in ganz Borneo recht große Gleichmäßigkeit aufzuweisen. Einförmig ist die Vegetation von Borneo deshalb aber durchaus nicht. Wenn Bock in seiner abenteuerlichen Reisebeschreibung sagt, daß ein Affe von der Nordspitze der Insel bis zur Südspitze gelangen könnte, ohne je den Boden zu berühren, so gibt das eine übertriebene Vorstellung von der Ausdehnung des Waldes. Es herrscht eine große Mannigfaltigkeit von Formationen.

Die geologischen Verhältnisse des Landes sind kurz folgende. Borneo liegt nicht auf jener großen Bruchlinie, deren Verlauf durch die Vulkane Sumatras und Javas gekennzeichnet wird. Jüngere Eruptivgesteine treten daher nur an sehr vereinzelten Stellen und in geringem Umfange auf, am ausgedehntesten in der Osthälfte der kleinen Insel Pulu Laut an der Südostecke Borneos. Das gebirgige Skelett des mächtigen Inselkörpers, das sich vom Zentrum aus in fünf Zügen nach ihren Ecken erstreckt, besteht aus krystallinischen Schiefern und älteren Eruptivgesteinen. Daran schließt sich gürtelartig ein tertiäres Hügelland, das an vielen Stellen Kohlen-

---

1) H. Hallier, Über Paphiopedilum und die Hochgebirgsflora des Berges K'tamm in West-Borneo (Ann. du Jard. bot. de Buitenzorg XIV. 1, 1896). — Die botanische Erforschung Mittel-Borneos (Naturwissenschaftl. Wochenschrift, 1896).

2) Der Distrikt Dusson Timor in SO.-Borneo (Ausland, 1884). — Streifzüge durch die malayischen Distrikte SO.-Borneos (Globus, 1890).

lager führt. Dann folgt ein verhältnismäßig schmaler Saum diluvialen Landes, das Gold, Platina und Diamanten birgt. Die übrig bleibenden weiten, keilförmigen Strecken stellen alluviales Sumpfland dar, das von Riesenströmen durchzogen wird und in Südost-Borneo die Hälfte des ganzen Landes umfaßt.

Eine sehr eigentümliche Erscheinung sind die sog. »Danaus«, kleinere, z. T. aber auch recht ansehnliche Landseen, die sich im Mittellauf der Flüsse in paralleler Richtung zu diesem erstrecken. Sie sind entstanden aus Versumpfung alter, allmählich abgeschnittner und ausgeschalteter Flußwindungen. Ihre Uferausdehnung ist in den verschiednen Jahreszeiten außerordentlich schwankend. Wo man zur Regenzeit eine weite Wasserfläche durchfahren muß, trifft man zur Trockenzeit nur ein schmales Rinnsal, eben die alte ausgeschaltete Flußschleife.

Über die Ablaufperioden und die Amplitude der klimatischen Phänomene, die Borneo beherrschen, ist bisher wenig Genaues bekannt. Da das Auftreten einiger besonderer Pflanzengemeinschaften, wie noch gezeigt werden wird, nur von Bodenverhältnissen abhängig ist, so genügt es hier, sich daran zu erinnern, daß der allgemeine Charakter des Klimas von Borneo ein echt tropischer ist; d. h. hohe, vor allem aber relativ gleichmäßige Temperaturen im Verein mit hoher Luftfeuchtigkeit erzeugen eine die Verdunstungshöhe des Pflanzenwuchses stark herabmindernde Treibhausluft. Die Temperatur beginnt nach Grabowski um 6 Uhr morgens mit ± 22° C., steigt mittags auf 31—42° C., zeigt bei Sonnenuntergang 27° C. und fällt gegen 10 Uhr abends wieder auf 22° C. zurück. Bald nach dem höchsten Thermometerstande treten oft heftige Gewitter und Regengüsse und eine damit verbundene starke Temperaturerniedrigung ein. Des morgens sind Nebel häufig und der Taufall ist sehr stark. Die Gebirgsnebel reichen übrigens in Borneo weit tiefer herab als z. B. in Java. Das Maß der Niederschläge müssen wir als bedeutend bezeichnen, doch ist es längst nicht so hoch wie in manchen anderen Tropengebieten. Die Zahl der Regentage schwankt zwischen 100 und 200, die Niederschlagsmenge zwischen 2000 und 3500 mm. Die eigentliche Regenperiode fällt zwischen Oktober und März, die Zeit des Westmonsuns.

Primäre Formationen.

Die Mangrove.

Nähert man sich von Süden her der gewaltigen Mündung des Barito, so ist von Mangrove nicht viel zu entdecken; dem Barito fehlt Deltabildung. In ausgedehnten Beständen tritt sie auf der Ostseite der Insel auf, an den Ästuaren des Sungei Passir und des Mahakkam. Sie bietet das bekannte, oft gezeichnete Bild. Hinter der Mangrove setzt *Nipa fruticans*

Wurmb, ein [1]). Weit hinauf begleitet sie oft von der Küste aus im Bereich des Brackwassers als zusammenhängender Saum die Flußufer: ein immer gleiches, immer wiederkehrendes Bild.

Eine eigenartige Mischung von Mangrovepflanzen mit Urwaldelementen fand ich entfernt von der Küste bei Kwaru, in einer morastigen Verbreiterung des Sungei Passir, wo sich die Flutwelle des Meeres noch stark bemerkbar macht. *Rhizophora* fehlt hier ganz. Den Hauptbestandteil der Vegetation machte *Bruguiera gymnorhiza* Lam. aus, daneben reichlich *Heritiera littoralis* L., sofort erkenntlich an der silberigen Unterseite ihrer Blätter. Durchsetzt war der Bestand von dem mehr strauchigen *Aegiceras corniculatum* (L.) Blanco. Am Rande auf dem schon festeren Boden waren Gruppen von *Acanthus ilicifolius* L. und *Acrostichum aureum* L. verteilt. Hier in der stets feuchten Luft über dem Flußlauf traten aus dem Urwald reichlich Epiphyten auf die Mangrovebäume über, so daß die von Schimper behauptete Epiphytenarmut der Mangrove jedenfalls auf epiphytenwidrigen Eigenschaften der Mangrovebäume selbst nicht beruhen kann. In erster Linie sind es Farne, wie *Taenitis*, *Vittaria*, *Cyclophorus*, und Orchideen, z. B. *Dendrobium aloifolium* (Bl.) Rchb., *D. bicornutum* Schltr., *Eria floribunda* Lindl., *E. velutina* Lodd. Doch fand ich auch eine Melastomatacee, *Pachycentria elliptica* Bl. und selbst einen später noch zu erwähnenden *Pandanus* [2]).

Die Ufervegetation.

Naturgemäß bieten die Unterläufe der Riesenströme die Bedingungen für eine ganz andere Ufervegetation als die schmalen, tiefer eingeschnittnen binnenländischen Verzweigungen der Flußsysteme. In dem breiten Unterlauf wälzen sich die Fluten träge durch das flache Alluvialland und neigen stark zur Inselbildung. Wenn die Ufer im allgemeinen auch durch sichere Linien bezeichnet werden, so können sie doch keine abfallenden Böschungen bilden; und die Überflutung zur Regenzeit, bei der die Wassermassen nicht so plötzlich schwellen wie im Gebirge, gleicht mehr einer seeartigen Überschwemmung. Dadurch ist erstens die Möglichkeit gegeben, daß das Ufer des eigentlichen Flußbettes in der dort schwachen Wasserströmung eine schwimmende Vegetation säumt, die nach ihrer ruhigen Entwicklung während des Ostmonsuns durch die Fluten der Regenzeit hinweggerissen und in einzelnen schwimmenden Inselchen, die sich durch irgendwelche Stauung so dicht zusammenschließen können, daß sie den Fluß für Fahrzeuge fast sperren, meerwärts und oft weit auf das Meer hinausgeführt wird [3]). Den eigenartigsten und schönsten Bestandteil dieser trügerischen schwimmenden

---

1) Vergl. Winkler, Die Pflanzenwelt der Tropen (Das Leben der Pflanze, Bd. VI, Stuttgart 1913), Abb. S. 257.

2) Vergl. Abb. l. c. S. 456.

3) Vergl. Abb. l. c. S. 396 u. Taf. bei S. 480.

Pflanzendecke bilden mehrere Arten von *Monochoria* (»Etjeëng« der Eingebornen), hauptsächlich *M. vaginalis*[1]). Doch scheint auch in Borneo schon die südamerikanische *Eichhornia crassipes* (n. 3123 meiner Sammlung, vom Ufer des Mahakkam bei Samarinda) an dieser Vegetation teilzunehmen, die sich in Ost- und West-Java von Buitenzorg aus bereits ganz eingebürgert hat. Ferner treten in diesen schwimmenden Wiesen der Uferränder verschiedne Gramineen, vor allem Paniceen auf, wie *Panicum crus galli* L. var. *stagninum* Retz., *P. auritum* Presl.; *Polygonum pedunculare* Wall.; auch eine Melastomatacee, *Ochthocharis borneensis* Bl.; selbst zwei Farne, *Stenochlaena palustris* (Burm.) Bedd. und *Nephrolepis radicans* (Burm.) Kuhn: alle mit langgestreckten Rhizomen und fein zerschlitzten Faserwurzeln. *Crinum asiaticum* L. hebt seine kräftigen Rosetten und Blütenstengel aus diesen Wiesen empor und sucht sich auf eigenartige Weise in die offnere Wasserfläche vorzuschieben. Es schickt nämlich lange, mit schuppigen Niederblättern besetzte Ausläufer aus, an deren Ende eine neue Pflanze emporwächst. Diese zuletzt geschilderten Wiesen fand ich hauptsächlich an den Ufern der Danaus, aber auch im Unterlauf des Barito, wo sie meist die Zone hinter der *Monochoria* einnahmen.

Die Vegetation des festen Uferlandes bildet eine nicht ganz kleine Zahl von Holzgewächsen, Bäume, Sträucher und Lianen, die sich in buntem Gemisch oder in mehr oder weniger reinen Gruppen als schmaler, nicht immer zusammenhängender Saum hinziehen. Der typische Uferbaum an den Unterläufen der Flüsse ist *Sonneratia acida* L. (»Rambai«). In ihrem aufstrebenden Wuchs, mit ihrer luftigen schwankenden, überhängenden Krone erinnert sie lebhaft an eine Trauerbirke; um den Grund der Stämme herum brechen zahlreiche kurze »Spargelwurzeln« aus dem Boden hervor. Ihr gesellen sich zu *Bruguiera gymnorhiza* Lam. und *Barringtonia racemosa* Roxb. Keines der übrigen Ufergehölze erreicht ihre Höhe, viele sind nur strauchigen Wuchses, oft von bedeutendem Umfang und buschiger Verzweigung. Besonders häufig tritt auf die 2—5 m hohe, breite, manchmal auch mehr baumförmig wachsende *Gluta rhengas* L. mit apfelgroßen, schwieligen Früchten. Einen kleinen Baum stellt *Horsfieldia irya* (Gaertn.) Warb. dar, ebenso ein weißblühendes *Clerodendron*. Nicht selten treten zwei Euphorbiaceen auf, von denen die eine, *Croton ardisioides* Hook. f., einen 5—6 m hohen Baum bildet; die zweite, ein *Glochidion*, ein kleinerer Baumstrauch, zieht an durch die Massenhaftigkeit ihrer von karminrotem Arillus ganz umschlossenen Samen, die auch nach dem Abfallen der weißlich-gelben Kapselwände stehen bleiben. *Ficus retusa* L. var. *nitida* (Thunb.) King wird an 10 m hoch. Daneben findet sich merkwürdigerweise eine Pflanze, die bisher nur von Finschhafen auf Neu-Guinea be-

1) Vergl. Abb. l. c. S. 384.

kannt ist, *Brownlowia lepidota* Warb., auch dort aus dem Uferwalde. Warburg bezweifelt die Angabe des Sammlers, nach der sie einen »Busch« bildet, und glaubt, daß auch diese Art, wie die andern, wohl große Dimensionen erreiche; doch auch in Borneo tritt sie als 5—6 m hoher, sehr breiter Baumstrauch auf. Die auffälligsten Bestandteile dieses Ufergebüsches aber sind der tropische Kosmopolit *Hibiscus tiliaceus* L., *Cerbera odollam* Gaertn., gleich hervorstechend durch ihre milchweißen Blütensterne wie durch die an langen Stielen herabhängenden großen, roten Doppelfrüchte, und zwei *Wormia*-Arten (»Simpur«) mit großen, gelben Einzelblüten. Häufig kommt in diesem Buschwerk ein mittelhoher *Pandanus* vor. Von Lianen und Klettersträuchern sammelte ich drei Leguminosen und eine Combretacee mit fast weißen Hochblättern in den ansehnlichen Blütenständen. Außerordentlich charakteristisch für die Formation der Ufergebüsche ist *Tristellateia australasica* A. Rich., eine fingerdicke Liane, in deren Namen schon ihre weite Verbreitung, von Vorderasien bis nach Australien, angedeutet wird. Ebenso häufig ist die noch weiter verbreitete *Flagellaria indica* L. (»Paikat laki«). Hinzu kommen zwei bindfadendünne Asclepiadaceen, und weithin klettert *Raphidophora minor* Hook. f. mit dicken aber unscheinbar gefärbten Blüten.

Stellenweise wird im Mittel- und Unterlauf der Flüsse die unmittelbare Ufervegetation des Landes von einem dichten Saum von Sagopalmen, *Metroxylon Rumphii* Mart., gebildet[1]), deren Blätter das beste Material für den Atap, die Dachbedeckung, geben, während das Mark der stärkereichen Stämme an die in großen Scharen gezüchteten Enten verfüttert wird.

Die weitere Umgebung der Flußunterläufe bildet, wie schon gesagt, ein unendliches, flaches Alluvialland. Auf ihm treten stellenweise schon recht ausgedehnte Waldbestände auf, deren Bestandteile festzustellen ich leider keine Gelegenheit hatte. Vom Urwalde des Hügel- und Gebirgslandes unterscheiden sie sich jedenfalls dadurch, daß sie viel weniger mannigfaltig in ihrer Zusammensetzung sind. Oft bestehen ausgedehnte Bestände aus einem einzigen Gehölz, dem »Galam« (*Melaleuca leucadendron* L.), dessen hartes Holz sehr beliebt als Bau- und Minenholz ist. In lichtem Verbande stehen die hübschen, weißrindigen Bäume in dem von Humussäuren braungefärbten aber kristallklaren Wasser, das eine trügerische Decke meist von Cyperaceen und *Stenochlaena palustris* (Burm.) Bedd. verhüllt, die, oft hoch hinaufkletternd, die Stämme des »Galam« mit einem dichten Mantel bekleiden. Stellenweise habe ich vom Baritolauf aus auch eine sehr hochstämmige Fächerpalme gesehen, wohl *Corypha umbraculifera* Miq., die ebenfalls zu ganz lichten Beständen zusammentreten kann.

Andere Bäume bilden mehr nur einen Busch. Durch ihren typischen

1) Vergl. Abb. l. c. S. 396.

Etagenwuchs fällt *Terminalia catappa* L. auf, durch seine langen, dünnen, hängenden Zweige mit zweizeiliger Blattanordnung das mittelhohe *Sapium indicum* Willd. Die schon erwähnte *Cerbera odollam* Gaertn. ist in diesen Buschformationen nicht selten. Am auffälligsten aber macht sich der »Bunggur« bemerkbar, *Lagerstroemia flos reginae* Retz, mit großen, roten, ins Violett übergehenden Blütenrispen. Der Baum selbst wächst etwas krüppelig und läßt darin und in seinem zwar ziemlich großen, aber rauhen Laub einen Stich ins Xerophile erkennen. Wir werden ihm noch öfter begegnen.

Oft verschwindet aber auch dieses Gebüsch, und zu beiden Seiten des Flusses bietet sich dem Auge die weite Ebene offen bis an den Horizont dar, hier und da von einem schmalen Wasserlauf durchzogen oder größere Wasserspiegel zeigend, auf denen zwischen hohen *Nelumbium*-Stengeln *Pistia stratiotes* L. in Massen schwimmt. Sonst nur Ried, hauptsächlich aus *Scleria*-Arten! Hin und wieder erhebt sich auf hohen Pfählen eine Hütte zur Bewachung der Enten oder eines Reisfeldes. An den Ufern der Flüsse und als Umfriedung der Felder ziehen sich oft lange, schnurgrade Reihen der starr-etagenförmigen Jugendform von *Ceiba pentandra* (L.) Gaertn., hin, einem eingeführten Baum, der im ganzen Archipel außerordentlich häufig ist, aber fast niemals zu seiner prachtvollen eichenstarken Riesengestalt heranwächst.

Ganz andre Bedingungen herrschen im Oberlauf an den Ufern der Flüsse. In dem welligen Diluvium und Tertiär sind sie meist ziemlich tief eingeschnitten. Zur Regenzeit schwellen sie plötzlich bis an die Uferkante oder wohl auch darüber hinaus. Beim allmählichen Sinken des Wassers setzt sich dann ein feiner Detritus ab, der eine mehr oder minder steile Böschung als zäher Schlamm bedeckt. Auf ihr, und zwar vom oberen Rande her stark überneigend, gedeiht nur eine Strauchvegetation, die durch reichliche Bildung von fasrigen Luftwurzelbüscheln an ihr fast amphibisches Dasein angepaßt ist. Bis in die jüngsten Auszweigungen hinauf sind diese Sträucher oft von grauem Schlamm überzogen.

Ein sehr typisches Gewächs solcher Uferböschungen, die ich am Sungei Pahu sah, ist ein *Glochidion* (»Loja«), das oft kilometerweit einen zusammenhängenden Besatz bildet; 2—5 m Höhe erreichend, läßt es seine in den höheren Uferlagen aufstrebenden Zweige, wenn es an der Böschung weiter herabgeht, überhängen und entwickelt ganze Schleier der beschriebnen Luftwurzeln. Fast ebenso häufig ist eine strauchige *Cryptocarya*, und mit ihnen zusammen wächst *Tarenna fragrans* Bl. var. *parvifolia* Val., 1 bis 3 m hoch, und *Petunga salicina* Miq. In diesen Ufergebüschen klettert eine weißblütige *Bauhinia* neben einer fast schwarz-violett blühenden *Mucuna*, dazu *Acacia pennata* Willd., wie die *Bauhinia* die Büsche oft vollständig überspinnend. Zu ganzen Knäueln verwirrt sich eine dünne Asclepiadacee. In dem Schwemmschlamm selbst fühlt sich *Lasia aculeata* Lour. wohl,

eine bis $^3/_4$ m hohe Acacee, die nicht selten in kleinen Beständen auftritt. Ein außerordentlich häufiges Gewächs der offnen Uferböschungen im Oberlauf der Flüsse ist ein mächtiges Gras, *Saccharum spontaneum* L., das zu mehr oder weniger ausgedehnten Dickichten zusammentritt[1]).

An offnen Stellen treten am Uferrande einige sehr charakteristische Baumgestalten auf, vor allen eine von den Eingebornen als »Binuwang« bezeichnete Combretacee mit Neigung des Astwerks zum Etagensystem, großen Blättern und 20—30 cm langen, abwärtshängenden Fruchtständen. Der zweite, 10—12 m hohe Uferbaum, *Mitragyne speciosa* Korth. (»Kaju sappat«), erinnert durch Habitus und Beblätterung und von ferne auch durch die Fruchtbildung lebhaft an eine Erle. Durch diese und einige andre Bäume, von denen ich leider kein Material sammeln konnte, beschattet, erhebt sich oft eine Buschformation, in der besonders *Wormia* und *Lagerstroemia* auftreten, ferner *Artocarpus lakoocha* Rxb., *Vitex trifolia* L., *Bridelia tomentosa* Bl.

Wo der Urwald hart an den Fluß heranreicht, scheinen gewisse Bäume die durch den Wasserlauf geschaffene Lichtung zu bevorzugen. Wenigstens fand ich eine Anzahl, die mir im Innern des Waldes nicht begegnet sind, gerade an seinen Uferseiten häufig. So ein *Dracontomelon* (»Sinkuwang«), ein 10—12 m hoher Baum, dessen überhängende Äste mit den frischgrünen, großen, gefiederten Blättern ein dichtes, schönes, oft fast bis an den Boden reichendes Laubdach bilden. Hinzu gesellt sich der »Surian« (vielleicht *Toona serrulata* [Miq.] Harms) und stellenweise eine etwa 10 m hohe *Ficus* mit ganz kurzem Stamm und weit ausladenden, aufstrebenden Ästen, die von einem dichten System erstarkter Luftwurzeln gestützt werden, ein mit weißen Blüten übersätes *Styrax*. Weniger auffällig sind *Otophora alata* Bl. und *O. amoena* Bl., eine *Cryptocarya*.

Während mir die Genannten an den Nebenflüssen des oberen Mahakkamgebiets auffielen, trat jenseits der Wasserscheide, im oberen Stromgebiet des Barito, zwischen Muarah Benangin und Muarah Tewe viel mehr vorherrschend auf eine über und über weiß blühende *Jambosa*, deren z. T. ziemlich starke, etwas krumme und knorrige Stämme sich besonders an felsigen Uferstellen über den Wasserspiegel hinausbeugen, an den Zweigen kurze Luftwurzelbüschel entwickelnd. Von einem anderen häufigen Baum mit sehr starkem, etwa 30 m hohem Stamm und mächtiger Krone, den die Malayen »Gallagalla« nennen, konnte ich kein Material erlangen, finde auch den Namen in Filets Woordenboek nicht. *Sapium indicum* Willd. steigt aus dem unteren Stromland bis hier herauf. Natürlich fehlen an den Böschungen die eben erwähnten beiden Charaktersträucher, *Glochidion* und *Cryptocarya* nicht. *Mitragyne speciosa* Korth. kommt im oberen Baritogebiet seltener vor als jenseits der Wasserscheide. Zwei sehr cha-

1) Vergl. Abb. a. a. O. S. 489.

rakteristische Gewächse an den Flußläufen des Urwaldgebiets sind eine *Saraca*-Art, die an den Ufern häufig in langer Reihe auftritt; ferner die 1—2 m hohe *Nauclea strigosa* Korth., welche vornehmlich auf den steinigen Sandbänken der Flußbetten vorkommt. Die Büsche bestehen aus aufstrebenden Zweigen und stellen eine Schirm- oder Trichterform im kleinen dar.

Die typischen Gehölze der Vegetation der Uferböschungen zeigen eine merkwürdige Übereinstimmung in der länglich-lanzettlichen Blattform und der zweizeiligen Blattstellung. Die Stenophyllie hatte schon Beccari beobachtet und durch die häufigen, plötzlichen und starken Änderungen des Wasserstandes erklärt. Die starke Neigung zur zweizeiligen Anordnung der Blätter scheint ihm entgangen zu sein. Es scheint mir, als ob beide Tatsachen eher mit den Beleuchtungsverhältnissen des Standorts zusammenhängen.

Über die eigentümliche Vegetation der Danaus kann ich nur wenig berichten, da ich nur den verhältnismäßig kleinen Danau Sababila bei Buntok näher untersucht habe. Die schwimmenden Uferrasen sind schon erwähnt worden. Nicht sehr große Bestände bildet ein kleiner Baum mit einem Kniewurzelsystem vom *Bruguiera*-Typus, wahrscheinlich eine *Eugenia* (n. 3289 meiner Sammlung); man könnte ihn als »Süßwassermangrove« bezeichnen. Auf dem festen Uferlande wie auf kleinen Inseln steht in malerischen Gruppen der etwa 6 m hohe »Rassau«, *Pandanus radula* Warb., bisher nur von Sumatra bekannt, zusammen mit einer etwa gleichhohen, strauchigen *Eugenia*[1]).

Der immergrüne Regenwald.

In dem ganzen von mir bereisten Gebiet habe ich nirgends jenen Typus des Urwaldes getroffen, den man als »Säulenwald« bezeichnen kann, der, fast ohne Unterwuchs, weithin den Blick durch die Säulenstämme seiner Riesen gestattet. Mehr oder weniger dichtes Unterholz durchwebt den Urwald Südost-Borneos überall. Dagegen ist die krautige Bodenvegetation oft sehr spärlich. An Bächen und sonst offneren Stellen treten zwar dichte Bestände von Farnen, Gessneraceen (*Cyrtandra*!), Araceen (*Alocasia, Schismatoglottis, Homalomena*), Zingiberaceen (*Alpinia, Plagiostachys, Hornstedtia*) und *Elatostema* auf. Diese letzte Gattung ist mir aber längst nicht so artenreich erschienen, wie ich erwartet hatte; ebenso die Gattungen *Begonia* und *Impatiens*. Auch Commelinaceen sind nicht häufig. Mannigfaltig sind krautige Rubiaceen: *Hedyotis venosa* Korth., die merkwürdige, bisher nur einmal an der Südküste Javas von Junghuhn gesammelte *H. Miqueliana* Val. (= *H. monocephala* Miq.); *Ophiorrhiza ferruginea* Val., *O. rubella* Korth., *O. Winkleri* Val.; *Argostemma borragineum* Bl.; *Myrioneuron pubescens* Val.; *Campanocalyx Winkleri* Val.; *Streblosiopsis*

---

1) Vergl. Abb. a. a. O. S. 392.

cupulata Val. Erwähnenswert ist noch, daß an Kalkblöcken, die in den tertiären Randzonen der Gebirge auftreten, sich eine Auswahl von Bodenkräutern zusammenfindet, die im besonderen Maße als Humuspflanzen anzusehen sind: Farne, selbst das epiphytische *Asplenium nidus* L. habe ich an solchen Standorten gefunden; von Gräsern *Garnotia ascendens* Munro; von Orchideen *Microstylis bidentifera* J. J. Sm.; von Urticaceen *Elatostema* und andere; von Gessneraceen *Rhynchoglossum obliquum* Bl., *Epithema carnosum* Bth.; *E. saxatile* Bl., *Cyrtandra oblongifolia* Bth.; von Acanthaceen *Hypoestes*, *Pseuderanthemum*; von Rubiaceen *Ophiorhiza ferruginea* Val.; die lang hinkriechende *Gynura affinis* Turcz.

Wie schon bemerkt, ist der Unterholzbestand des Waldes fast überall sehr dicht. Die kleinen und mittleren Strauchformen sind zum guten Teil vertreten durch Rubiaceen wie *Xanthophytum*, *Nauclea*, *Acranthera*, *Tarenna*, *Gardenia*, *Ixora*, *Pavetta*, *Psychotria*, *Chasalia*, *Lasianthus.* Sehr auffällig ist die Häufigkeit holziger Melastomaceen, z. B. *Driessenia, Pternandra*, *Memecylon*, vor allen *Kibessa azurea* DC., bei der nicht nur die Blumenblätter, sondern auch die schuppigen Kelchblätter schön azurblau gefärbt erscheinen. Von kleineren Euphorbiaceen kommt *Baccaurea* in mehreren Arten vor, daneben *Mallotus, Antidesma*, *Croton*, *Glochidion*, *Acalypha.* Sehr augenfällig und nicht selten ist eine etwa meterhohe, strauchige *Polygala* mit großen lila Blüten, die besonders an hohen Bachufern zu kleinen Beständen zusammentritt. An offneren Stellen bildet nicht selten eine geschlossene Decke ein etwa 1 m hohes Sträuchlein, *Anaxagorea luzonensis* A. Gray, eine Anonacee, die mit ihren zarten weißen Blumenblättern in keiner Weise an diese Familie erinnert. *Leea sambucina* Willd., *L. aequata* L. und *L. aculeata* Bl. treten stellenweise geradezu als Strauchdickicht auf. Einige *Rubus*-Arten gehören auch hier dem Typus der Spreizklimmer an.

Unter den mittleren und höheren Unterholzbäumen finden sich Rubiaceen (*Jackia, Nauclea, Sarcocephalus*, *Gardenia*, *Diplospora*, *Prismatomeris*) und Euphorbiaceen (*Homonoya, Macaranga*, das monotypische *Elateriospermum*) ebenfalls häufig, ferner zu etagenförmiger Verzweigung neigende Myristicaceen (*Myristica, Knema*, *Horsfieldia*), geradezu vorherrschend Anonaceen (*Orophea*, *Trivalvaria*, *Cyathostemma*, *Griffithia, Uvaria, Cananga*, *Polyalthia*, *Miliusa*, *Alphonsea*, *Unona*), Lauraceen (*Cinnamomum, Beilschmiedia*, *Cryptocarya*, vor allem *Endiandra* und *Litsea*) und Myrtaceen (*Eugenia*, *Pimenta, Syzygium*, *Decaspermum*). Von sonstigen z. T. artenreichen Gattungen, die in kleineren oder größeren Baumformen den Charakter des südostborneanischen Urwaldes mit bestimmen, möchte ich noch folgende nennen: *Laportea*; *Crataeva*; *Canarium*; *Brucea*; *Allophylus, Otophora, Guioa*; *Elaeocarpus*; nicht häufig *Grewia* und *Sterculia,* von letzter Gattung sehr auffällig eine noch nicht näher bestimmte Art mit schopfig gestellten, bis halbmeterlangen Blättern; *Sau-*

rauja, häufig und in zahlreichen Arten, meist sofort zu erkennen an den haarigen Blättern und stammbürtigen, zugleich aber auch blattachselständigen weißen Blüten; *Cratoxylon, Garcinia, Lophopetalum*; *Phaleria*; *Ardisia, Maesa, Embelia*; *Symplocos, Osmanthus*; *Diospyros, Maba*; *Sideroxylon, Palaquium*; *Fagraea*; *Vitex, Clerodendron* u. a. m.

Recht arm ist mir der Wald an Unterholz-Leguminosen erschienen. Diese Familie stellt dagegen einige der mächtigsten Riesen des Urwaldes; so die schöne, etwas schirmartig wachsende *Macrotropis sumatrana* Miq. (»Kupang«) mit ihren an langen Stielen troddelartig herabhängenden Infloreszenzen, an denen dann strahlenartig die langen Hülsen entspringen. Mächtige Gestalt erreicht auch *Dialium indum* L. (»Kurandji«). Der gewaltigste Riese des Urwaldes aber ist der »Kussi«, *Abauria excelsa* Becc. Wo eine schöne kuppelförmige Krone über alle anderen Urwaldbäume hinausragt[1]), wird man einen fast weißen, mächtigen, glatt säulenförmigen Stamm dazu entdecken, an den häufig überwallte Holzstufen hinaufführen. Das ist der Kussi, dessen weit ausladende Äste mit beutelartig herabhängenden Bienennestern besetzt sind. Die Tiere wählen besonders gern diesen weithin sichtbaren Platz zum Bauen. Und die eingeschlagenen Holzstufen rühren von den Eingeborenen her, die dem Honig eifrig nachstellen.

Zu den Urwaldriesen, deren Kronen die Schlußwölbung der dämmerigen Räume darstellen, gehören natürlich eine Anzahl mächtiger *Ficus*-Arten; ferner Fagaceen wie *Pasania* und *Castanopsis*; *Gironniera nervosa* Planch.; der Eisenholzbaum (»Ulin«), *Eusideroxylon Zwageri* Teysm. et Binn. Die Häufigkeit, mit der seine unverkennbaren, handlangen, spindelförmigen Samen den Boden stellenweise bedecken, zeigt, daß er nicht selten ist. Eine mit *Beilschmiedia* nahe verwandte, jedenfalls neue Lauraceen-Gattung zeichnet sich außer der Mächtigkeit ihres Vertreters dadurch aus, daß die ganze Krone zur Blütezeit gelb leuchtet; eine für diese Familie auffällige Lebhaftigkeit der Blütenfarbe. Prachtvolle Erscheinungen stellen die Magnoliaceen (*Michelia, Talauma*) mit ihrem großen, ledrigen Laube dar; auch die *Canarium*-Arten. Dipterocarpaceen scheinen in dem nur zu geringer Höhe ansteigenden Südostteil Borneos nicht häufig zu sein. Nicht ein einziges Mal habe ich die charakteristischen Flügelfrüchte gefunden. Von Myrtaceen erreicht bedeutendere Höhe *Tristania decorticata* Merr. (»Palawan«) mit stahlhartem, aber von Atmosphärilien und Insekten leicht zerstörtem Holz. Zu besonderer Geltung kommt seine lichte Krone und sein schöner weißer Stamm mit der streifig abblätternden Rinde da, wo er kleine hainartige Reinbestände bildet, wie ich sie bei Hayup sah. Auf weite Strecken des Waldes muß er dann wieder völlig fehlen, denn es ist unmöglich, ihn zu übersehen. Seinem ganzen Habitus nach bildet er im geschlossenen Regenwald eigentlich auch einen Mißton. Mächtige Dimensionen

1) Vergl. Abb. a. a. O. S. 435.

mit einem Stammdurchmesser von zwei Metern erreicht *Dyera costulata* Hook. f., die laubwerfend zu sein scheint. Vereinzelt mischt sich eine in ihrer Verzweigung fast laubbaumartige, in der Berindung des glatten Säulenstammes aber typisch tannenartig erscheinende *Damara* ein.

Die Palmen des südostborneanischen Urwaldes sind nicht allzu zahlreich, in der Tracht aber ziemlich mannigfaltig. Häufiger, aber wegen ihres schmächtigen Wuchses und wenigblättrigen Schopfes nicht gerade auffällig sind die Vertreter der Gattung *Pinanga.* Bei manchen Arten (*P. variegata* Becc., *P. albescens* Becc.) wird das kaum daumenstarke Stämmchen nur einen oder zwei Meter hoch und ist gekrönt von vier oder fünf halbmeterlangen Blättern, unter denen ein oder zwei kurze, zweizeilige Fruchtähren sitzen. Meist wachsen sie truppweise zusammen, besonders in morastigen Mulden. Ähnlichen Habitus zeigt *Iguanura borneensis* Scheff. Ebenfalls nur niedrig, aber kräftige, aufstrebende Wedel bildend ist *Arenga undulatifolia* Becc., mit kurzen, nach vorn verbreiterten, angefressen-gezackten Fiedern. Von kurzstämmigen Fächerpalmen fallen besonders einige prachtvolle *Licuala*-Arten auf. Geradezu ein Charaktergewächs des Waldes in dem ganzen von mir bereisten Südostteil der Insel ist *L. valida* Becc. (Taf. IV). Im Norden und Westen der Insel scheint sie zu fehlen, da sie bisher unbekannt war. Aus kaum halbmeterhohem, häufig etwas niederliegendem, oberarmstarkem Stamm entspringen meist zahlreiche von einem langen, sanft geschwungenen Stiel getragne Blätter. Strahlenartig streben die 12 bis 18 schlank keilförmigen Segmente rund um die Ansatzstelle auseinander; sie sind längs den Rippen plisseeartig tief gefaltet und vorn gemäß den Falten ausgezackt. Die ganze Pflanze wird bis doppelt mannshoch. Etwas höher, aber nicht so schön präsentiert sich *L. spinosa* Wurmb. mit schmäleren und kürzeren, nicht in einen vollständigen Kreis ausgebreiteten Blattsegmenten. Sie ist viel seltner als die vorige Art. Hochstämmige Palmen treten weniger häufig auf, so eine stattliche, bis 20 m hohe *Corypha* (?) und die fast ebenso hohe, verhältnismäßig dünnstämmige *Oncosperma filamentosa.*

Ein ganz besondres Interesse verdienen in Borneo die Calameen, die jedoch noch mangelhaft bekannt sind; gilt die Insel doch für das Anhäufungszentrum dieser Palmengruppe, hauptsächlich der Gattungen *Calamus, Daemonorops* und *Korthalsia.* Einige, wie *Calamus hystrix* (Mart.) Becc., bleiben sehr niedrig und erscheinen bei einer Stammlänge von kaum einem Meter schon voll fruchtend. Andere erreichen, wie bekannt, eine enorme Länge und bilden horstartig fast undurchdringliche Dickichte.

Dracaena habe ich im unberührten Urwald sehr selten gefunden, nicht viel häufiger *Pandanus.* Von ihnen bildet *P. stelliger* Ridl. einen etwa 4 m hohen, armdicken Stamm, der sich spärlich verzweigt; die endemische, blaugrüne *P. Korthalsii* Solms-Laub. wird im ganzen kaum einen Meter hoch. Selten sind in Südost-Borneo auch Baumfarne, weil nicht die Meeres-

höhen erreicht werden, die das Optimum ihres Gedeihens darstellen. Ich habe nur ein einziges Exemplar von *Alsophila latebrosa* Wall. getroffen[1]).

An der Lianen-Ausstattung des Waldes beteiligen sich außer einigen Leguminosen (*Bauhinia*), Myrsinaceen (*Maesa*), Apocynaceen (*Willughbeia*), Convolvulaceen (*Erycibe*), Rubiaceen (*Uncaria*, *Randia*, *Psychotria*), Verbenaceen (*Sphenodesma*, *Petraeovitex*), sehr häufig Anonaceen von geringer oder mittlerer Stärke (die mit Haken klimmende *Artabotrys*, vereinzelt auch *Uvaria*), einige *Ficus*-Arten der Sektion *Synoecia* (*F. Simiae* H. Winkl.), *Conocephalus peltatus* H. Winkl., eine kräftige Pflanze mit 30—40 cm langen, 25 cm breiten Blättern, Menispermaceen (*Tinospora, Pachygone*), Melastomataceen (*Creochiton, Dissochaete*). Von krautigen Lianen treten zurück die Passifloraceen (einmal *Adenia* gefunden). Auch Dioscoreaceen trifft man nicht häufig, Vitaceen dagegen auf Schritt und Tritt. Außer *Vitis*, *Cissus* und *Ampelocissus* möchte ich besonders hervorheben *Tetrastigma* mit für eine Vitacee sehr großen Blütenständen am alten Holz, ferner *Pterisanthes* mit seiner flügelartig verbreiterten Blütenstandsspindel. Zahlreiche Arten der Gattung *Hoya* sind teils Windepflanzen teils Wurzelkletterer.

Aus letzter Gruppe tritt *Freycinetia*, ein Typus höherer Lagen, nicht allzuhäufig auf. Einige Araceen (*Anadendron, Rhapidophora*, *Scindapsus*) überkleiden ganze Baumstämme bis in die Kronen. Kletternde *Piper*-Arten treten sehr zurück. Vertreter dieser Gattung sind überhaupt weniger häufig als man annehmen möchte, und dann vorzugsweise krautig oder halbstrauchig. — Eine dichte, zierliche Stammbekleidung bilden eine ganze Reihe *Lygodium*-Arten.

Was die Epiphyten anlangt, so sind natürlich Orchideen und besonders Farne außerordentlich häufig; daneben eine Anzahl *Lycopodium*-Arten (*L. carinatum* Desv., *L. tetrastichum* Kze., *L. squarrosum* Forst., *L. Dalhousieanum* Spring., *L. nummularifolium* Bl., *L. phlegmaria* L.), die zuweilen in meterlangen Schleiern von den Ästen herabhängen. Von Blütenpflanzen fällt vor allen die Gesneracee *Aeschynanthus tricolor* Hook. auf, mit blutrotem Kelch und etwas hellerer, schwarzbraun gestreifter Krone. Nicht selten sind holzige Epiphyten, z. B. *Conocephalus amethystinus* H. Winkl. mit violetten Blütenköpfchen, mehrere *Solanum*-Arten, besonders aber Melastomataceen (*Pachycentria*). Letzte fand ich besonders als »Humusepiphyten« in großen kugligen Ameisennestern, die an die Uhle'schen Ameisengärten erinnerten. Manche Monsteroideen sind Halbepiphyten, die 20 oder mehr Meter lange frei herabhängende und schließlich in den Boden eindringende Luftwurzeln entsenden. Windende Epiphyten sind eine Anzahl Asclepiadaceen, so die artenreiche myrmekophile Gattung *Dischidia*. Nicht selten sind die Ameisenrubiaceen *Myrmecodia* und *Hydnophytum*, die sich besonders gern in sehr lichten Baumkronen ansiedeln. Da mir

---

1) Vergl. Abb. a. a. O. S. 300.

ältere Abbildungen dieser Pflanzen an ihrem natürlichen Standort nicht bekannt sind, so möchte ich auf die Photographie von JENSEN besonders hinweisen, die in meiner »Pflanzenwelt der Tropen« S. 365 wiedergegeben ist; sie belegt die Angaben über die Lichtbedürftigkeit dieser Pflanzen aufs schönste. Einen der auffälligsten Epyphyten stellt ein kräftiger *Pandanus*[1]) mit kurzem, schenkelstarkem Stamm und umfangreicher Krone dar, zumal wenn er zu mehreren 20—30 m über dem Boden in einer Riesenkrone sichtbar wird.

Die physiognomische Wirkung der parasitischen Loranthaceen tritt im tropischen Urwalde ja längst nicht so zutage wie in laubwerfenden Formationen. Eine der hervorstechendsten Ausnahmen macht eine bisher nicht näher bestimmte *Loranthus*-Art, deren Büsche, von mehr als einem Meter Durchmesser, leuchtend rot erscheinen. Fingerlange, schuppig umhüllte Blütenstände, die am Boden liegen, verraten recht häufig das Vorhandensein von *Elytranthe.* Von Wurzelschmarotzern kommt im Gebiete *Brugmansia Zippelii* Bl. vor. Eine von SCHLECHTER im malayischen Walde früher schon gemachte Beobachtung, die sich auch in Afrika bestätigt hat, ist mir hier ebenfalls wieder aufgefallen. Die kleinen saprophytischen Formen aus den Familien der Burmanniaceen und Triuridaceen fehlen auf weiten Strecken; wo sie vorkommen, wachsen auf engem Raum aber stets mehrere Arten zusammen. So fand ich einmal *Gymnosiphon borneense* Becc. und *Sciaphila Winkleri* Schltr. zusammen, außerdem noch die saprophytische Polygalacee *Epirhizanthes*, an einer anderen Stelle *Epirhizanthes* und *Burmannia lutescens* Becc.

Von ökologischen Eigentümlichkeiten des borneanischen Urwaldes ist die Häufigkeit der Kauliflorie erwähnenswert. Eines der schönsten Beispiele, *Durio testudinarum* Becc., das BECCARI aus Nordborneo angibt, habe ich im Südosten nicht kennen gelernt. Die ansehnlichen Früchte sitzen hier nur in einer schmalen Zone am Grunde des Stammes. Ähnlich verhält sich ein häufiger Anonaceen-Baum, wahrscheinlich *Griffithia.* Fast der ganze Stamm ist mit langgestielten Früchten bedeckt bei einer *Baccaurea*[2]). Andre Anonaceen, besonders lianenförmige, entwickeln einzeln stehende Früchte in weiten Abständen. Die faustgroßen Rezeptakeln der kletternden *Ficus Simiae* H. Winkl. sind ebenfalls stammbürtig. Die kleinen Früchte von *Phaleria* kommen aus dem alten Holz der Krone und des Stammes, die mancher Myristicaceen und *Saurauja*-Arten nur aus den Ästen. Ganz besonders merkwürdig verhält sich *Ficus geocarpa* Teysm., deren Scheinfrüchte nur an halb oder völlig unterirdischen Ausläufern sitzen.

Erwähnen möchte ich schließlich, daß ich in Südost-Borneo zwischen

---

1) Siehe Abb. a. a. O. S. 456.

2) Vergl. Abb. a. a. O. S. 323.

500 und 600 m Meereshöhe schon üppige Moosbekleidung des Waldes gefunden habe. Die Nebelregion in dem hier niedrigen Gebirge reicht erheblich tiefer herab als z. B. in Java.

Der Bambuswald.

Im geschlossnen Regenwald treten Bambusen, z. B. *Schizostachyum*-Arten, zuweilen als Kletterer auf, als Spreizklimmer, deren Stamm bis in recht hohe Baumkronen aufstreigt und dann überhängend nicht selten wieder bis auf den Boden herabfällt. Bambusgebüsche wachsen im Urwald nur an offenen Stellen, wie sie durch Flußläufe gegeben sind. Stellenweise aber, auf trocknem Lehmboden, treten sie selbständig formationsbildend auf. Man kann die Formation wohl als Bambuswald bezeichnen, da die Bambusen, z. B. *Gigantochloa ater* Kurz, 10—15 m hoch werden und die übrigen Vegetationselemente nur die Rolle von Füllmaterial spielen. In nicht zu weiten Abständen steigen die einzelnen, oben auseinanderstrebenden und sich berührenden Büsche auf. Holziger Unterwuchs ist meist nur wenig vorhanden, krautige Bodenvegetation, außer an offenen Stellen, noch seltener. Stammpalmen scheinen in den lichteren Räumen des Bambuswaldes aber leichter aufzukommen als im Urwalddunkel. So sah ich im Bambuswald bei Sungei Tarik das einzige Mal eine mächtige *Arenga saccharifera* Lab. mit großen Fruchtbüscheln, die spontan aufgewachsen sein konnte. Auch *Caryota propinqua* Bl. fand ich dort.

Subxerophile Primärwälder.

Nicht um Monsunwald, wie man vermuten könnte, handelt es sich bei diesen Formationen. Der Tikbaum, der in Java, Siam und auf den Philippinen den herrschenden Bestandteil des Monsunwaldes ausmacht, fehlt in Borneo; und Bombacaceen, die in Afrika und Amerika zu den Vertretern tropischer Laubwechselbäume gehören, gibt es im malayischen Urwalde zwar, sie schließen sich aber in ihren vegetativen Periodizitätserscheinungen, soweit ich beobachten konnte, den typischen Urwaldelementen, zu denen sie hier zu rechnen sind, durchaus an.

Die vom Urwald völlig abweichende primäre Waldformation, die ich in Südost-Borneo getroffen habe, scheint Hallier auch im Westen begegnet zu sein. Er spricht von einem Wald, der an australischen Wald erinnere. Ich habe ihn in meinem Tagebuch, bevor ich die Hallier'sche Bemerkung kannte, als »Heidewald« bezeichnet und will mich an diesen Namen halten, der zugleich die Tatsache zum Ausdruck bringt, daß nur die Bodenverhältnisse die Voraussetzung für die Ausbildung dieser Formation abgeben.

An den Danau Sababila bei Buntok schließt sich im Osten eine sanft ansteigende Fläche an, die zunächst noch versumpftes Land mit Ried und Binsen (*Thoracostachyum dichromenoides* Ridl., *Rhynchospora aurea* Vahl, *Fimbristylis globulosa* Kth., *Heleocharis variegata* Kth.) und niedrigem

Gesträuch darstellt. Etwas höher fängt ein grauer, fast weißer Sand an, hohe Farnbestände, vor allem Adlerfarm in riesigen Exemplaren treten auf. Am Rande von Tümpeln mit braunem Wasser stehen Seggen und niedriges Gebüsch, in dem einzelne *Nepenthes* klettern. Dem Sande rosettenartig angedrückt wächst ein *Juncus*, daneben die etwa fußhohe *Xyris anceps* Lam.: alles zusammengenommen ein typisches Heidebild. Aber in der Ferne erscheint Wald. In der glühenden Mittagssonne tanzen flimmernd über der weißen Sandfläche die Bäume, die als Einzelgestalten wie in ihrem Verbande durchaus anders erscheinen denn Urwaldbäume.

Starke Stämme, wie sie im Urwald so häufig sind, treten nur ganz vereinzelt auf; sie gehören hauptsächlich zwei Nadelhölzern an, *Dacrydium elatum* (Roxb.) Wall., vom Habitus einer Kiefer, und *Agathis borneensis* Warb. mit laubbaumartiger Krone, die häufig truppweise zusammensteht und für die Formation sehr charakteristisch ist. Bedeutendere Stärke erreicht auch *Castanopsis tungurrut* (Bl.) A. DC. Der »Palawan« (*Tristania decorticata* Merr.), der für diese Formation wie geschaffen erscheint, fehlt auffälligerweise. Sonst entwickeln die annähernd gleich hohen, 20—30 m hoch aufstrebenden Bäume nur mittelstarke, ja vielfach verhältnismäßig schwache, sehr helle Stämme, die ziemlich dicht stehen. Die Kronen sind meist zusammengezogen und die Belaubung ist im ganzen kleinblätterig, häufig etwas fleischig, meist ledrig und glänzend; große geteilte Blattflächen und Fiederblätter sind selten. Deshalb macht der Wald, trotzdem ein außerordentlich dichtes, stangenartig aufstrebendes Unterholz alle Lücken ausfüllt, einen ganz lichten Eindruck. Da ich für diesen interessanten Wald nur zwei Tage übrig hatte, so konnte ich leider nur wenige durch hohe Baumformen vertretene Elemente feststellen. Dem Anschein nach herrschen Myrtaceen und kleinblättrige Rubiaceen vor, die sich mit Melastomataceen und Euphorbiaceen auch an der Bildung des Unterwuchses beteiligen, in dem auch schopfkronige Araliaceen eine größere Rolle spielen. Eine Zierde des Waldes ist ein 6—8 m hoher, über und über mit weißen Blüten bedeckter *Elaeocarpus*. Von gleicher Höhe oder niedriger sind die steif aufrechte *Ficus diversifolia* Bl. var. *lutescens* (Desf.) King; eine *Evodia*; eine kleinblättrige *Garcinia*; ein *Mallotus*, mehrere *Macaranga*-Arten, *Glochidion celastroides* Müll. Arg.; *Ochthocharis paniculata* Korth.; eine auffällige, rotbraun behaarte *Ardisia*; ein *Clerodendron*; *Ixora accedens* Val., *Gaertnera borneensis* Val., *Euthemis robusta* Hook f. mit ihren dickledrigen, dicht drüsig gewimperten Blättern. Außerordentlich charakteristisch ist eine zweite Art derselben Gattung, die höchstens $^3/_4$ m hohe *Euthemis minor* Jack. In ihrem ganzen Habitus, mit ihren kleinen weißen Blüten und roten Früchten, durch ihren Zusammenschluß über größere Flecke hin ist sie einer unsrer Heidepflanzen, der Preiselbeere, vergleichbar. Der Boden selbst trägt Polster graugrüner Erdmoose. Ein häufiges Element der Bodenvegetation ist *Lycopodium cernuum* L.

Hier ist das Reich der *Nepenthes*, die sich besonders gern in vertorften Senkungen ansiedeln, deren sich zahlreiche finden, und welche auch manche Bäume, die ich leider nicht habe feststellen können, zur Bildung kurzer, dicker spargelartiger Atemwurzeln veranlassen. Die jungen *Nepenthes*-Pflanzen entwickeln an den Niederblättern und ersten Laubblättern Kannen, die, oft in dichtgedrängten Kolonien, aufrecht am Boden stehen. Aus dieser rosettenartig gestauchten Region erheben sich die kletternden Sprosse, die an den mittleren Laubblättern nur die Ranke und erst an den höheren wieder Kannen entwickeln, die meist anders gestaltet sind als die grundständigen.

Epiphyten kommen in dem »Heidewalde« vor, treten in ihrer Bedeutung für die Physiognomie des Waldes aber ganz zurück. Am häufigsten finden sich noch epiphytische Farne, vornehmlich *Asplenium nidus* L., doch gibt es auch epiphytische Orchideen, einige Melastomataceen und Asclepiadaceen. — Lianen fehlen ebenfalls nicht ganz, erreichen aber sehr selten Armdicke, ja meist kaum Fingerstärke, so eine *Büttneria* und *Morinda rigida* Miq. Krautige und bindfadenstarke halbkrautige Schlinger sind häufiger im Unterholz. Rotang ist selten und klettert meist nicht hoch; es sind z. T. sehr kräftige Formen, die sich selbständig aufrecht halten, z. T. nur federhalterstarke, mit außerordentlich zierlicher Belaubung. Es scheinen sich in dieser subxerophilen Formation eigne Typen zusammenzufinden, denen ich im Urwald nicht begegnet bin.

Nach der gegebnen Schilderung rechtfertigt sich wohl der Name »Heidewald« für diese Formation. Sie ist nicht sehr ausgedehnt, nach Osten zu nur bis zum Karau-Fluß, einen guten Tagemarsch breit. Wie weit sie nach Norden und Süden reicht, kann ich nicht sagen. Bedingt ist sie lediglich durch die Bodenbeschaffenheit. Die Erdwelle, auf der der Wald steht, wird von einem tertiären Sande gebildet und konnte von alluvialen Anschwemmungen nicht überlagert werden. Vom Karau ab ist sie durch die diluvialen Bildungen überdeckt. — Die erwähnten lokalen Torflager müssen in der Nähe des Äquators besonders auffallen, da solche im allgemeinen in den Tropen selten sind. Sie erklären sich wohl aus der Durchlässigkeit des Bodens, die nicht genügend Wasser stehen läßt für eine schnelle vollständige Verwesung der organischen Reste.

Eine ökologisch ähnliche Formation habe ich an einer Stelle des Berglandes getroffen. Auch hier tragen die Gehölze verhältnismäßig kleine, ledrige, glänzende, fast nie gefiederte Blätter. Man kann aber nur von einem Buschwalde sprechen, der floristisch allerdings aus Elementen zusammengesetzt ist, die denen des »Heidewaldes« verwandt sind. Der ganze Bestand enthält nur Stangenholz von 10—12 m Höhe mit kaum armdicken bis höchstens 30 cm starken, weißen oder grauen Stämmen, ohne ausgesprochne Krone. Die einzigen Baumgestalten mit ausgebreiteter Verzweigung sind *Podocarpus polystachyus* R. Br. und die etwa 20 m hohe

Casuarina sumatrana Jungh. mit kiefernartiger, aber sehr lichter Verästelung. Der Busch ist sehr dicht, in jeder Höhenlage mit Laub gefüllt, macht trotzdem aber einen lichten Eindruck. Myrtaceen (*Tristania*), Rubiaceen (*Psychotria malayana* Jack, *Ps. viridiflora* Reinw. var. *linearis* Val., *Pavetta oligantha* Val., die bisher nur einmal in Nordwest-Borneo gefundene *Tetralopha Motleyi* Hook. f.) und Lauraceen (eine *Litsaea* mit fast blechartig festen, unten grauweiß bereiften Blättern) sind hauptsächlich an der Zusammensetzung beteiligt. Das auffallendste Charaktergewächs ist *Tristania obovata* R. Br., die unter den übrigen hellen Stämmen durch ihre rotbraune, glatte Rinde ausgezeichnet ist. Ihr Holz ist so hart, daß ich zum Fällen eines armstarken Stammes zehn Minuten brauchte und mein Wißmannmesser Scharten davontrug. Dieses Bäumchen, das die Malayen »Palawan abang« oder »P. merah« (roten Palawan) nennen, habe ich nur auf dem recht beschränkten Raum dieser sehr eigentümlichen Formation gefunden. Schon diese Tatsache deutet darauf hin, daß sie ganz primär ist; der noch zu nennende »*Lurus*«, ein typischer Baum des sekundären Busches und Buschwaldes, fehlt gänzlich. Lianen sind nicht gerade selten, aber nur bindfaden- bis fingerstark. Epiphyten finden sich außer wenigen Orchideen nicht.

Auch diese Formation ist — wie alle eingesprengten primären Formationen — edaphisch, d. h. lediglich durch die Bodenverhältnisse bedingt. Der in Frage stehende Buschwald überzieht bei 300—400 m Meereshöhe einen sehr steinigen Bergrücken. Große und kleine Steine, auf frischer Bruchfläche von bläulich-grüner Farbe, bedecken ihn. Diese Struktur des Bodens, die sich wohl in größere Tiefe festsetzt, bringt auf dem geneigten Terrain natürlich ein schnelles Versickern der Niederschläge mit sich. Rings herum, wo die Bodenkrume reicher, zusammenhängender und tiefer wird, ist er von Urwald umgeben, in dem seine charakteristischen Elemente, vor allem *Tristania*, sofort verschwinden.

Sekundäre Formationen.

Der gelichtete Urwald.

In der Nähe von Ortschaften findet man über kleinere oder größere Strecken hin häufig einen nur gelichteten Regenwald, dessen Boden einmal längere oder kürzere Zeit in Kultur war, sich dann aber selbst überlassen wurde. In einem solchen fand ich einmal eine *Dracaena*, im jungfräulichen Wald eine sehr seltene Erscheinung, das Unterholz beherrschend, das im übrigen eine Mischung von Buschwaldelementen und Unterholzelementen des Regenwaldes ist; von ersten z. B. *Geunsia* nicht selten, von letzten Anonaceen auffällig häufig. Mit Vorliebe siedeln sich auch die *Leea*-Arten hier an. Am meisten aber sind diese Stellen bevorzugt von Marantaceen, wie *Phrynium parviflorum* Roxb., *Stachyphrynium cylindricum* (Ridl.) K. Schum. u. a. und von Zingiberaceen, wie *Alpinia Korthalsi* K. Schum.,

A. grandiceps Ridl., *A. rubella* Ridl., *Hornstedtia*, *Globba*, *Phaeomeria*, an denen ich oft die als Bestrahlungsschutz dienende Einrollung der Blattspreiten beobachten konnte[1]).

Das Lurus-Gehölz.

In der diluvialen Hügelzone der Insel, besonders gern in Talsenken, reihen sich in ganzen Beständen schwache bis mittelstarke graubraune Stämme, zuweilen vier bis fünf aus einer Wurzel entspringend, in lichtem Verbande aneinander[2]). Die dicke Rinde, die zur Dach- und Wandbekleidung der Hütten benutzt wird — weshalb man die Stämme häufig z. T. geschält findet —, läßt ihre äußerste Schicht in kurzen, feinen Fasern abblättern. Die Belaubung der lichten Krone wird aus walnußblattgroßen Fiederblättern gebildet. Junger Aufschlag ist in solchem Gehölz stets reichlich vorhanden und erscheint manchmal allein auf große Strecken wie angeschont. Dem »Lurus« (*Peronema canescens* Jack.) gesellt sich fast immer die bei der Schilderung des Ufergebüsches schon erwähnte *Lagerstroemia* hinzu, ferner feinblättrige Leguminosen, wie der »Kupang« (*Macrotropis sumatrana* Miq.), eine 5—6 m hohe *Cassia*; *Otophora*, *Guioa pleuropteris* Radlk.; *Glochidion*, *Macaranga*, *Elateriospermum tapos* Bl.; *Leea*; *Eugenia*; *Ardisia Perrottetiana* A. DC., *Psychotria sarmentosoides* Val. u. a. Von Lianen beobachtete ich vor allem *Bauhinia* und *Mucuna*. Dazwischen bildet die 4—5 m hohe *Phaeomeria pyramidosphaera* K. Schum. ganze Bestände. Das hohe, starrblättrige *Blechnum orientale* L., Cyperaceen (z. B. die $^3/_4$ m hohe *Scleria sumatrensis* Retz) und Gramineen (z. B. das reich verzweigte, auch im Gebüsch kletternde *Panicum sarmentosum* Roxb.) bedecken den Boden.

Diese sekundäre Formation ist bedingt durch die Vorarbeit des Menschen, der an den Hängen der Flußtäler den Urwald abgeholzt hat, um Kultur- und Weideland zu schaffen. Da die Bevölkerung außerordentlich weitläufig verteilt ist, wandert sie, wenn eine Stelle ausgesaugt ist. Dort schießt dann sekundärer Wuchs auf: an solchen Stellen, deren Oberfläche steiniger ist, besonders auf trockenem Kalk, stellt sich der »Lurus«-Busch ein; die ganz offnen Stellen werden von übermannshohen Farnen und von Cyperaceen-Beständen eingenommen.

Alang-Savanne und sekundärer Busch.

Anders verhält sich das Kulturland im Bereich des diluvialen und tertiären Lehms, wo es meist viel ausgedehnter ist. In Hayup habe ich die Phasen der Besiedelung von frisch geschlagnem Waldland beobachten können[3]). Der vorläufige Sieger bleibt schließlich die Landplage des indo-

1) Vergl. a. a. O. S. 269.
2) Vergl. Abb. a. a. O. S. 513.
3) Vergl. a. a. O. S. 513.

malayischen Gebietes, das Alang-Alang-Gras, *Imperata cylindrica* Cyr., auf weite Strecken hin offne Savanne bildend. Es verhindert die Durchlüftung des Boden so sehr, daß tiefer wurzelnde Gewächse schon aus diesem Grunde zunächst nicht aufkommen können. Zwischen den dicht stehenden Halmen finden nur schlank aufstrebende krautige Pflanzen Platz, wie *Dianella ensifolia* Redouté, die kaum fingerhohe *Hypoxis aurea* Lour., *Exacum*-Arten, *Hedyotis tetrangularis* (Korth.) Val. und *H. barbata* Miq., *Knoxia corymbosa* Willd. und ähnliche; oder kleine Sträuchlein mit mehr oder weniger langen Rutenzweigen, wie *Uraria lagopus* DC., *Helicteres angustifolia* L., *Glochidion*.

Wo das Brennen nicht ausgeübt wird, stellt sich allmählich, zuerst in weiten Abständen, die sich mehr und mehr schließen, niedriger Holzwuchs ein. Ein Strauch oder wenige herrschen auf weite Strecken. Mit der Zeit kommen andre hinzu. Es entsteht ein dichter Busch von 6—10 m Höhe, hier und da von einer höheren Baumkrone überragt. Dieser Busch scheint einen gewissen Endzustand darzustellen, man trifft ihn immer wieder. Die ihn zusammensetzenden Elemente findet man gelegentlich wohl alle auch im Urwald; im Busch stellen sie sich meist zahlreich ein, da sie den mehr xerophilen Verhältnissen der offneren Formation besser angepaßt sind. *Vitex pubescens* Vahl könnte man als das Grundelement dieses Busches bezeichnen. Fast ebenso häufig ist eine andre Art der Gattung mit unbehaarten Blättern und schmal geflügeltem Blattstiel; ferner *Evodia*; *Geunsia farinosa* Bl.; *Kleinhofia hospita* L.; *Ficus geocarpa* Teysm., *F. Miquelii* King, die vielgestaltige *F. alba* Reinw. und andre *Ficus*-Arten. Von Euphorbiaceen treten auf *Glochidion*, *Breynia*, *Bridelia tomentosa* Bl., *Antidesma*, *Claoxylon Winkleri* Pax et K. Hoffm., *Macaranga triloba* (Reinw.) Müll. Arg., *Mallotus*, am häufigsten der durch seine großen, weichstachligen Früchte auffallende *M. ricinoides* (Pers.) Müll. Arg.; von Lauraceen *Litsea*; von Sapindaceen *Otophora imbricata* Bl., *Guioa pleuropteris* (Bl.) Radlk., *Allophylus*; von Tiliaceen *Grewia*; von Sterculiaceen außer *Kleinhofia* noch *Melochia*, *Commersonia*, *Helicteres*; von Flacourtiaceen *Scolopia*, von Myrtaceen *Rhodomyrtus tomentosa* (Ait.) Wight.; von Verbenaceen *Premna*, *Clerodendron*; von Acanthaceen *Justicia gendarussa* L., ein bis $1\frac{1}{2}$ m hoher Strauch; von Compositen *Vernonia eupatorioides* Bl. Ganz in die Formation paßt auch *Symplocos ferruginea* Roxb. mit seiner braunen Behaarung. Überhaupt wiegen in diesem sekundären Busch durch Haarbekleidung geschützte Formen vor, während in den schon geschilderten primären subxerophilen Gehölzen der Transpirationsschutz mehr durch Verkleinerung und fleischige oder ledrige Ausbildung der Blätter erreicht ist. Als Spreizklimmer tritt ein dorniges, durch lange rote Hülsen auffälliges *Mezoneuron* auf, zuweilen auch, ganze Wände bildend, *Gleichenia*. *Artabotrys* klettert mit Haken. *Dalbergia*; *Dissochaete*; *Maesa*; *Leuconotis eugeniifolia* A. DC.; *Jasminium*; *Erycibe*; mehrere *Uncaria*-Arten,

Psychotria sarmentosa Bl. winden im Gebüsch, ebenso mit krautigen Stengeln *Dioscorea gracillima* Ridl., *D. daemona* Roxb., *D. orbiculata* Hk.; *Heterosmilax indica* A. DC.; *Tinospora trilobata* Diels; *Cardiopteryx lobata* R. Br.; *Tetrastigma bracteolatum* Planch., *T. rupestre* Planch., *Cissus adnata* Roxb.; *C. carnosa* Lam.; *Jacquemontia tomentella* Choisy, *Merremia caespitosa* (Choisy) Hallier f., *M. umbellata* Hallier f., *M. nymphaeifolia* (Bl.) Hallier f.; *Trichosanthes bracteata* Voigt, *Melothria leucocarpa* Cogn., *M. javanica* Cogn., *Blumea chinensis* (L.) DC. u. a. m. Krautiger Bodenwuchs ist spärlich vorhanden, darin *Cheilanthes tenuifolia* (Burm.) Sw.; *Scleria levis* Retz., *Cyperus iria* L., *Kyllingia monocephala* Rottb.; *Stachyphrynium cylindricum* Ridl.; *Susum malayanum* Planch.; *Aneilema*; *Alternanthera sessilis* (L.) R. Br. und *Nothosaerua brachiata* (L.) Wight; *Phlomis*; *Ophiorrhiza subserrulata* Val., *Hedyotis hispida* Retz., *H. barbata* Miq., *H. vestita* R. Br., Acanthaceen, wie *Hemigraphis* und einige Scrophulariaceen.

Eine eigentümliche Savanne tritt in dem tertiären Hügelland bei Martapura auf. Der Boden ist dort außerordentlich arm und steinig. Ein geschlossner Busch kommt nur an besonders begünstigten Stellen hoch. Weithin bedeckt reiner Alang-Alang-Bestand den Boden. Doch tritt hier ein Baum auf, der mir vorher als Akazie geschildert worden war, *Phyllanthus emblica* L. Er macht in der Tat durchaus den Eindruck einer Akazie, im Habitus wie in der Belaubung seiner lichten, etwas schirmförmigen Krone, die sich bei alten Exemplaren mehr abrundet. Ich habe ihn sonst im sekundären Buschwald auf Borneo nie gesehen. Auch die Strauchvegetation des Busches besteht an dieser Stelle aus besonderen Arten, von denen ich nur hervorheben möchte *Rhodamnia trinervia* Bl., *Aporosa microcalyx* Hassk., *Timonius mutabilis* (Korth.) Boerl., vor allen eine Rosacee, *Parinarium nitidum* Hook. f. Am auffälligsten aber war ein extrem erikoider, 1—2 m hoher, ganz schlaffer Strauch, ein *Leptospermum*.

Diese Zusammensetzung der Flora läßt es zweifelhaft erscheinen, ob das Alang-Alang-Gras an dieser Stelle als Sieger gegen den vom Menschen zerstörten Regenwald aufgetreten ist. Vielleicht hat hier früher subxerophiler Wald von der schon geschilderten Beschaffenheit bestanden, eine Vermutung, die dadurch an Wahrscheinlichkeit gewinnt, daß ich zwischen Bandjermassin und Martapura auf einer schmalen Sandwelle eine Pflanzengesellschaft fand, die zwar nichts Waldartiges hatte, aber manche Elemente des »Heidewaldes« beherbergte.

Dickenwachstum und Stockfäule.

Von

P. Graebner.

Daß unsere Forsten sich von den ursprünglichen Wäldern, von den Urwäldern, nicht nur durch das äußere Bild, sondern auch durch die in ihnen herrschenden formationsbiologischen Verhältnisse sehr wesentlich unterscheiden, ist bereits früher mehrfach betont worden. Den schärfsten Eingriff bedeutet es zweifellos, wenn der natürliche Bestand entfernt und durch einen nicht nur dem betr. Standorte, sondern womöglich gar dem Gebiete fremden ersetzt wird. Dieser Fall liegt vor auf weiten Strecken im nordwestdeutschen Flachlande, in der Lüneburger Heide und in Schleswig-Holstein, wo man die Kiefer als Waldbaum künstlich einführte und große Strecken ausgeprägten Laubholzgebietes in Nadelholzbestände umwandelte. Die Fichte war zwar, wie wir aus den Untersuchungen von Conwentz und C. A. Weber wissen, wenigstens in großen Teilen der hannöverschen Ebene heimisch, kam aber sicher nicht in reinen Beständen vor. Die letzte gemeinschaftliche Reise, die ich mit meinem verstorbenen Freunde O. v. Bentheim machen konnte, galt dem Zwecke, soweit als möglich die Vorgeschichte der jetzigen Fichtenbestände, besonders der »urwüchsigen«, zu untersuchen. Wir studierten eine ganze Anzahl solcher Waldungen, fanden aber stets in ihnen die Reste alter Eichen. Auch wenn kein lebender alter Baum zu finden war, machte es meist keine Schwierigkeiten, die mehr oder weniger faulen Stubben starker Eichen nachzuweisen. Fast ein Jahrhundert kann hingehen, ehe ein solcher kerniger Eichenstamm völlig verwittert. Es stand für uns nach dem Befunde fest, daß, wie es der berühmte Fichtenwald von Unterlüß noch heute erkennen läßt, die Fichte eingestreut bezw. gemischt mit der lockerstehenden Eiche ihre günstigen Lebensbedingungen fand. Ganz ähnlich liegen die Verhältnisse sicher in einer sehr großen Zahl von Forsten, besonders solchen außerhalb der Gebirge. Auch wenn man in den aufwachsenden Kunstwäldern nun alle die Gehölze entfernte, die wenig ertragreich sind, oder die die Gleichmäßigkeit des Bestandes störten, so arbeitete man in der gleichen Richtung; man schaffte Bestände, die möglichst nur aus einer Holzart gebildet waren.

Bezüglich der Nadelwälder habe ich schon öfter darauf hingewiesen, daß in den feuchteren und niederschlagsreicheren Gebieten die Bildung der schädlichen, luftabschließenden und damit absolut waldfeindlichen Humusschichten unbedingt eintritt, so daß eben nur noch der Heide die Lebensbedingungen gegeben sind. Dem Laub- und auch dem Mischwalde sind diese schädlichen Formen meist fremd; ein reiches Tierleben im Boden sorgt für Verarbeitung der abgestorbenen organischen Substanz, sorgt für ein gesundes Verhältnis zwischen Verwesung und Humusbildung.

Sind schon durch die Erziehung von Beständen gleichartiger Pflanzen die Lebensbedingungen für den einzelnen Baum sehr wesentlich verändert, da ja die Wurzelkonkurrenz bei einem reinen Bestande gleichartiger Pflanzen naturgemäß am größten sein muß, so wird diese zum Extrem gesteigert, wenn die Bäume nicht nur gleichartig sondern auch gleichaltrig sind. Jede Pflanze stellt genau dieselben Ansprüche an Bodennahrung und -feuchtigkeit.

Vergegenwärtigt man sich dem gegenüber die Verhältnisse, wie sie im Natur-, im Urwald geherrscht haben bezw. herrschen. Zunächst ist die große Masse dieser Wälder, namentlich außerhalb der Gebirge, Mischwald. Selbst wenn eine Pflanzenart herrschend ist, sind andere in großer Zahl eingemischt, oft ist die Mischung eine vollkommene. Jede Baumart stellt andere Ansprüche an Boden und Feuchtigkeit, jede hat besonders eine andere Wurzeltiefe in dem betr. Boden; sie passen sich ineinander ein. Aber nicht nur Artenmischung ist dabei die Hauptsache, sondern auch die Mischung der verschiedensten Altersklassen. Jedes Alter ist im ursprünglichen Walde vertreten! Die Folge ist, daß zahllosen Pflanzen, Kräutern und Gehölzen und unter den letzteren sowohl typischen Strauchformen als den strauchigen Jugendformen der Bäume das Leben unter den Kronen der großen Bäume ermöglicht wird. Je einheitlicher der Bestand aber wird, desto geringer wird im Walde nicht nur die Zahl der Arten, die den Boden bedecken, sondern oft auch die Zahl der Individuen. Der gleichartige und besonders der gleichaltrige Bestand nutzt das Nährstoff- und Feuchtigkeitskapital einer bestimmten ununterbrochenen Bodenschicht so aus, daß der darüberliegenden dünnen Oberkrume in Trockenzeiten wenig mehr bleibt; die Kräuter liegen dann welk auf dem Boden. Dem Unterholz und natürlich ebenso dem jungen Nachwuchs des bestandbildenden Gehölzes wird es schwer, den nötigen Wurzelgrund zu erfassen. Die Folge muß dann das Bild sein, welches uns die größte Mehrzahl der Forsten dann bietet, deren Boden nicht dauernd durch Grundwasser feucht gehalten wird. Das Unterholz ist gegenüber jedem Urwalde sehr stark zurückgetreten, ja es fehlt oft fast ganz. Genau so verhält sich natürlich der Nachwuchs der betr. Baumart; es gibt weite Waldflächen, auf denen man trotz alljährlicher reichlicher Samenproduktion auch nicht eine einzige nachwachsende Pflanze des bestandbildenden Baumes findet. Oft kann man,

besonders in Buchenforsten usw. sehen, daß in der Frühlingsfeuchtigkeit zahllose Sämlinge den Boden bedecken, aber schon im Juli findet man manchmal keine Spur mehr von ihnen. Sie sind abgestorben. Durch die völlige Gleichartigkeit der den Wald zusammensetzenden Bäume leiden Unterholz und Nachwuchs ebenso wie die Krautflora unter allen sommerlichen Trockenperioden. Sicher spielt bei diesem Fehlen oder Verkümmern des Nachwuchses in vielen reinen Beständen auch das Moment der Bodenmüdigkeit, jene ja leider in ihren Grundursachen noch nicht ganz aufgeklärte wichtige Erscheinung, mit, auch zu einer Zeit, wo sie an der betr. Stelle noch nicht stark ausgebildet ist, so daß etwa nach Entfernung des jetzt lebenden Bestandes dieselbe Baumart dort noch einmal in leidlicher Stärke aufwachsen kann. — Am auffälligsten ist die Abhängigkeit des Kraut- und Nachwuchses von der Wurzelzone der Bäume da zu sehen, wo auf den armen Sandböden z. B. reine Kiefernwälder angeschont sind. An den geraden Rändern der Bestände tritt der lebhaft grüne Krautwuchs, der Anflug der Gehölzsämlinge usw. nicht dort ein, wo die Schattengrenze der Baumkronen liegt, sondern erheblich davon entfernt erst dort, wo die Zerstreuung der Baumwurzeln erfolgt; dabei ist oft die interessante Beobachtung zu machen, daß bei schwach welligem Rande die Krautflora an den trockneren gewölbten Stellen näher an die Bäume herangeht, weil die Baumwurzeln die feuchteren Stellen suchen.

Der natürliche gemischtartige und gemischtaltrige Urwald läßt derartige Verhältnisse nicht erkennen, wie schon das Vorhandensein reichen Nach- und Unterwuchses zeigt (bezeichnend ist, daß wir in unseren Forsten oft eine andere Baumart, z. B. Buchen unter Kiefern, aufsprießen sehen, der Nachwuchs der bestandbildenden Art fehlt aber). Die größte Mehrzahl unserer bestandbildenden Bäume hat nun die Fähigkeit, auf die bereits von Warming u. a. hingewiesen ist, daß sie in der Jugend sehr viel mehr Schatten ertragen können als im Alter, daß sie z. T. eine Reihe von Jahrzehnten in tiefem Schatten gedeihen können, ohne daß sie eine erhebliche Größe erreichen. Es ist das zweifellos eine äußerst zweckmäßige Form der Anpassung für die Wiederverjüngung des Waldes. Dadurch können die Baumarten als »Unterholz«, genau wie die Unterholzsträucher, im Schatten ihrer Eltern leben. Wenn dann im Urwalde irgendwo eine Lücke durch Zusammenbruch eines alten Riesen, durch Windbruch usw., entsteht, brauchen die Keimlinge der Bäume nicht erst den Kampf um den Platz, den Kampf mit Kraut und Unterholz, aufzunehmen, sondern die schon zu ansehnlichen Sträuchern entwickelten Exemplare können bald in die Lücke hineinwachsen. Im allgemeinen wird bei der natürlichen Entwicklung des Waldes der Entwicklungsgang eines Baumes der sein, daß er zunächst Jahrzehntelang als Unterholz gewachsen ist. Sehr langsam vergrößert sich sein Stammumfang, ganz dünne Jahresringe lagern sich aneinander, bis schließlich durch die Freistellung, durch die Erweiterung des

Wurzelkörpers auf der freigewordenen Fläche, ein stärkerer Höhenwuchs, ein stärkerer Zuwachs überhaupt, eintritt.

Untersucht man die Bewurzelungsverhältnisse solcher als Unterholz aufgewachsenen Gehölze, so findet man bei den verschiedenen Baumarten fast durchweg übereinstimmend, daß die Mehrzahl der tätigen Wurzeln sich in ziemlich oberflächlichen Schichten ausgebreitet hat, in die von den bestandbildenden Bäumen durchzogenen tieferen Schichten dringen verhältnismäßig wenige und meist schwach in die Dicke wachsende Wurzeln; die Pfahlwurzel, soweit eine solche vorhanden, bleibt schwach und verzweigt sich meist bald. Eine auffällige Ausnahme davon scheinen Buchen zu machen, die in reinen Kiefernwäldern aufwachsen, diese besitzen selbst im armen Sandboden eine starke Durchschlagskraft (v. Bentheim). Wird nun das Gelände frei, stürzen einige oder einer der »Beherrscher« zu Boden, und steht der nun heranwachsenden Generation die ganze Bodentiefe, die gesamte Bodenfeuchtigkeit zur Verfügung, so ändert sich das Bild des Wurzelkörpers so, daß, soweit eben günstige Wurzelverhältnisse im Boden vorhanden sind, die tieferen Wurzeln sich kräftigen; in wenigen Jahren können diese das mehrfache der Dicke erreichen, zu deren Erlangung sie vorher lange Zeit gebrauchten. Die unteren tieferen Wurzeln übernehmen also mehr und mehr die Ernährung der Pflanze, sie werden selbst gekräftigt und erhöhen dadurch die Stabilität des Baumes. — Der alte Waldhumus, die Oberkrume, wird in seinem Tierleben und damit in seiner Durchlüftung wenig beeinflußt und die heranwachsenden Bäume passen sich eben jetzt den für sie günstigen Wurzelverhältnissen an; sie werden aus ungünstiger Jugendentwicklung in eine günstigere Fortentwicklung versetzt!

Wie anders gestaltet sich das Bild im modernen Kunstwalde. Selbst dann, wenn die Verjüngung des Waldes so vor sich geht, daß auf der kahl gelegten, abgeholzten Fläche die junge Schonung aus eigener Kraft aufwächst oder daß doch nur die Oberfläche des Bodens verletzt wird, um Gehölzsamen auszustreuen. Die jungen Pflanzen wachsen dicht nebeneinander auf. Sie finden die günstigsten Vegetationsbedingungen, denn durch das Abholzen der Fläche ist jede Wurzelkonkurrenz größerer Bäume völlig aufgehoben; das ganze vorhandene Nährstoff- und besonders Wasserkapital steht dem Nachwuchs zur Verfügung. Mit jedem folgenden Jahre verwesen die alten Wurzeln der früheren Generation mehr und schaffen dadurch selbst in schwereren Böden Wasser- und Luftgänge, befördern also die Bodendurchlüftung und verändern somit die physikalischen Verhältnisse ganz erheblich. Die Folge ist eine in dem betr. Boden verhältnismäßig große Wurzeltiefe der jungen Pflanzen. Kurz die Anfangsentwicklung des Gehölznachwuchses ist sehr günstig, die einzelnen Pflanzen wachsen, so schnell sie können, vorwärts und zeigen einen starken jährlichen Höhenwuchs. Hand in Hand damit geht natürlich bei den kräftigeren Pflanzen ein starkes Dickenwachstum. Die Jahresringe sind sehr breit. Stehen die

jungen Pflanzen, wie das ja meist der Fall ist, dicht, so werden von allen die vorwüchsigen bald das Gelände beherrschen und alle schwächeren unterdrücken, soweit diese eben nicht entfernt werden. Von der großen Masse des heranwachsenden Jungwuchses bleiben also zunächst nur die kräftigsten übrig. Im späteren Alter, Stangenholz-, usw. des Waldes werden die dann noch vor den übrigen sehr vorwüchsigen als »Protzen« entfernt zur Erzielung eines gleichmäßigen Bestandes. Die kräftige Anfangsentwicklung, die natürlich eine Ertragssteigerung bedeutet und deshalb gefördert wird, bedeutet, wie wir sahen, die Anlage breiter Jahresringe, d. h. besonders bei den Nadelhölzern, die ja die Hauptrolle spielen, sehr weites und weiches Frühjahrs- und schmales Herbstholz.

Die günstigen Vegetationsverhältnisse bleiben aber nicht so wie sie waren. Nach dem völligen Verschwinden der alten Wurzeln usw. setzt sich der Boden allmählich fester zusammen und die ehemals so lebhafte Tätigkeit der Wurzeln des Untergrundes nimmt ab. Stark verschärft wird dieser Wechsel dann, wenn, wie sehr häufig, eine Bearbeitung der Oberkrume oder gar eine Tiefkultur der Neubepflanzung voraufgegangen ist. Die Lockerung des Bodens hält nur eine bestimmte Reihe von Jahren an, nachher verdichtet sich der Boden wieder auf den alten Zustand. Dazu kommt noch, daß in dem dichten Bestande stets bald die Auflagerung von Humus beginnt, die ja bekanntlich, je feuchter das Klima ist, desto mehr gefördert wird. Wir wissen aber auch durch exakte Messungen, daß selbst lockere Auflagerungen die Durchlüftungsfähigkeit des Bodens, also natürlich in erster Linie des Untergrundes, sehr stark beeinflussen. Mit der zunehmenden Verdichtung und Verdickung des Humus steigt dieser Einfluß unverhältnismäßig stark.

Die Folge ist unter allen Umständen eine erhebliche Verschlechterung der Atmungsmöglichkeit der tiefergehenden Wurzeln. — In manchen Gegenden, besonders der Lüneburger Heide, bin ich von den Forstbeamten auf die öfter erschreckend häufige Stockfäule bes. der Nadelhölzer, aufmerksam gemacht worden. Ich bin deshalb in den letzten Jahren dieser Erscheinung, wo es anging, nachgegangen und habe dabei oft folgenden Zusammenhang gefunden. In meinen Arbeiten über in der Heide schädliche Humusformen usw. habe ich des öfteren auf die im Kunstwalde, besonders im reinen Nadelwalde, so häufige Verlegung der Wurzeltiefe nach oben infolge der nachträglichen Verschlechterung der Bodendurchlüftung hingewiesen. Sehr häufig war dabei das allmähliche Absterben der ursprünglich als mehr oder weniger ausgeprägte Pfahlwurzeln in die Tiefe greifenden Wurzeln zu konstatieren. Naturgemäß zeigten diese Wurzeln bei üppiger Anfangsentwicklung auch eine sehr starke Jahresverdickung, also weiches Holz. Faulte nun eine solche auch nur mäßig starke Mittelwurzel aus, so drangen die dabei tätigen Pilze von dem weichen Holz der Wurzel von unten in das weiche Holz des Stammgrundes ein und leiteten so das Aus-

faulen des weichen Kerns des anfangs sehr stark gewachsenen Baumes ein. An verschiedenen untersuchten Pflanzen ließ sich der Zusammenhang direkt nachweisen und aus der Tatsache, daß da, wo sich in älteren stockfaulen Kiefern und Fichten die Struktur der inneren Jahresringe noch erkennbar zeigte, in der sehr überwiegend größeren Zahl eine große Breite der ersten Jahresringe vorhanden war, muß man den Schluß ziehen, daß eben die starke Anfangsentwicklung mit den späteren Veränderungen im Kunstwalde die Schuld an dieser sehr unliebsamen Erscheinung trägt. — Ein weiterer formationsbiologischer Beitrag für die Notwendigkeit der Forderung, für die mein verstorbener Freund v. Bentheim so eifrig kämpfte: Rückkehr zum Naturwalde statt der reinen Nadelholzbestände, Mischung verschiedenartiger und verschiedenaltriger Gehölze, unter denen ein erheblicher Prozentsatz Laubholz ist.

Ein Beitrag zur Systematik und geographischen Verbreitung der Oxalidaceen.

Von

R. Knuth.

Mit 5 Figuren im Text.

Von den ca. 600 Arten der Oxalidaceen gehört die weitaus größte Mehrzahl zu den eng verwandten Gattungen *Oxalis* und *Biophytum*. Die übrigen zur Familie zu rechnenden Gattungen, *Eichleria*, *Hypseocharis*, *Averrhoa* und *Dapania*, sind dagegen überaus artenarm. Eine Betrachtung der gesamten Familie wird deshalb zweckmäßig von der Gattung *Oxalis* selbst ausgehen. Im Gegensatz zu den Gattungen der verwandten Familie der Geraniaceen hat *Oxalis* neben einer sehr weiten Verbreitung eine erstaunlich große Mannigfaltigkeit des Habitus aufzuweisen, die das Studium der Gattung und auch mithin der Familie außerordentlich interessant gestalten. So ist *Oxalis* mit ca. 200 Arten im Kapland vertreten, mit einer ebenso großen Artenzahl in Süd-Amerika, die sich vielleicht zu gleichen Teilen auf Brasilien und die pazifischen Staaten Peru und Chile verteilt. Mittel- und Nord-Amerika besitzt ebenfalls ca. 100 Arten. Berücksichtigt man nun, daß die ca. 35 Arten umfassende Gattung *Biophytum* circumtropisch ist, daß *Averrhoa* und *Dapania* ebenfalls in den Tropen zu finden sind, *Eichleria* und *Hypseocharis* in Süd-Amerika vorkommen, so kann man sich der Einsicht nicht verschließen, daß man es hier hauptsächlich mit einer der südlichen Hemisphäre und zum Teil den Tropen eigentümlichen Familie zu tun hat, deren spärliche Vertreter bei uns, in der nördlichen Hemisphäre der alten Welt, für den vorliegenden Gegenstand recht wenig in Frage kommen.

Bei der Formenfülle der Gattung und ihrem Vorkommen in verschiedenen Florengebieten ist es nicht wunderbar, daß sie verschiedentlich schon Gegenstand systematischer Untersuchungen gewesen ist. Indes haben wir nur zwei Versuche, die sich auf den ganzen Umfang der Gattung erstrecken, und zwar die von Jacquin (Jacq. Oxal. [1794] 8) und die von De Candolle (Prodr. I [1824] 630). Jacquin nahm als Grundprinzip die

Mehr- und die Einblütigkeit des Pedunculus. Jede der Gruppen unterschied er nach dem Vorhandensein und dem Fehlen eines überirdischen Stengels. De Candolle stellte 30 Jahre später zehn Typen auf, von denen sich indes ungefähr die Hälfte nach heutigen Begriffen nicht halten lassen, da sie z. B. auf das Verhältnis der unterirdischen Teile zu den oberirdischen zu wenig eingehen. Seit De Candolle ist kaum wieder ein ernsthafter Versuch gemacht worden, die gesamte Gattung zu ordnen. Indes ist eine ganze Reihe von Untersuchungen über das Material einzelner Florengebiete vorhanden. Die Arbeit von Ecklon und Zeyher (Enum. I. [1836] 83) versucht an der Hand der De Candolleschen Einteilung die südafrikanischen Arten zu ordnen. Die De Candolleschen Sektionen werden genauer abgegrenzt und dazu zwei neue aufgestellt. Bei der geringen habituellen Verschiedenheit der in Frage kommenden afrikanischen Arten stoßen die Verfasser auch nicht auf Schwierigkeiten, aber die Erkenntnis der gesamten Gattung hat dadurch noch nicht wesentliche Fortschritte gemacht. Dasselbe muß auch von der Sonderschen Bearbeitung der südafrikanischen Mitglieder der Gattung gesagt werden. Sonder erfaßt die Sache vom rein praktischen Gesichtspunkt. Seine Arbeit ist zum Bestimmen der südafrikanischen Arten vortrefflich, aber eine Übersicht über die Gattung selbst kann man durch sie nicht erhalten. Erst die Arbeit über die südamerikanischen *Oxalis*-Arten von Progel (in Mart. Fl. Brasil. XII. 2 [1877] 475—482), die das reiche brasilische Material von Sello und anderen Sammlern zu Rate zieht, bringt in die Gattung mehr Licht, zumal sich Progel die Mühe nicht hat verdrießen lassen, auch die übrigen ihm bekannten amerikanischen Arten seinem Schlüssel einzufügen. Er stellt sechs Haupttypen auf: *Euoxys* mit unterirdischen Stengelteilen (*O. Martiana*, *O. acetosella*), *Trifoliastrum* mit überirdischem Stengel und dreigeteilten Blättern mit sitzenden Blättchen (*O. corniculata*), *Thamnoxys* von strauchigem Habitus mit dreigeteilten Blättern, deren mittelstes Blättchen gestielt ist (*O. sepium*), *Holophyllum* von strauchigem Habitus mit einfacher Blattspreite (*O. ovata*), *Heterophyllum* von strauchigem Habitus mit phyllodienartig verbreiterten Blattstielen, und *Biophytum* von halbstrauchigem Habitus mit gefiederten Blättern. Von diesen sechs Sektionen entspricht *Thamnoxys*, wie schon Reiche gezeigt hat, größtenteils der De Candolleschen Sektion *Hedysaroideae*, während *Euoxys* heterogene Elemente umfaßt. Auch *Trifoliastrum* birgt verschiedenartige Formen in sich. — An De Candolle und Progel schließt sich mehr oder minder die Einteilung von Reiche (in Engl. Bot. Jahrb. XVIII [1894] 275) an, der die Gattung in vier Gruppen teilt, die *Palmatifoliae* DC. (*O. laciniata*), die *Trifoliatae*, die *Pteropodae* DC. (*O. asinina*) und die *Simplicifoliae* DC. (*O. monophylla*). Bei den *Trifoliatae* unterscheidet er die Progelschen Sektionen *Thamnoxys* mit gestieltem Mittelblättchen, *Heterophyllum* mit phyllodiumartig verbreitertem Blattstiel, *Holophyllum* mit ungeteilter Blattspreite und *Trifoliastrum*, das die große Zahl der mit einem überirdischen Stengel

und drei sitzenden Teilblättchen versehenen Arten umfaßt. Reiche geht bei seiner Aufstellung von dem Gesichtspunkt aus, daß die Blattgliederung für Einteilungen ein phytographischer Charakter ersten Ranges ist, der von äußeren Bedingungen ziemlich unabhängig ist. Dabei bleibt allerdings unverständlich, daß er die wichtigen Gruppen *Holophyllum* und *Heterophyllum* nicht den *Palmatifoliae*, *Simplicifoliae* und *Pteropodae* gleichwertig erachtet. Ebenso scheint mir eine derartig geringe Wertschätzung der durch die äußeren Lebensbedingungen hervorgerufenen Momente, wie z. B. das der Knolle bei *Oxalis*, bei der Verwertung systematischer Fragen nicht immer zweckmäßig, ja auch nicht immer natürlich zu sein. Wenn z. B. unter den zahlreichen Knollen-*Oxalis* einige wenige Arten nur ein Teilblättchen besitzen, so wird die Vermutung nahe liegen, daß diese Arten sich aus dem dreiblättrigen Knollentypus herausdifferenziert haben. Man mag deshalb diese Arten als untergeordnete Subsektion oder höchstens als beigeordnete Sektion fassen, aber doch kaum als Haupttypus. Genau dasselbe Verhältnis ergibt sich auch für die Knollen-*Oxalis* mit vielen Teilblättchen. — Die zahlreichen von Reiche aufgestellten neuen chilenischen Sektionen sind zum größeren Teil als natürliche anzuerkennen, wenn ihre Unterscheidung auch mitunter recht schwierig erscheint.

In der folgenden Einteilung ist von der Aufstellung neuer Sektionen soweit wie möglich Abstand genommen worden. Ich habe mich hauptsächlich darauf beschränkt, das Material von De Candolle, Progel, Sonder und Reiche kritisch zu ordnen, um aus den morphologischen Charakteren und den geographischen Verbreitungsgebieten der Sektionen am Schluß der Arbeit ein mehr oder weniger zusammenhängendes Bild von der Mannigfaltigkeit dieses Pflanzentypus, seinem Aufbau und seiner Entwicklung zu geben. Daraus können sich dann schließlich vielleicht Fingerzeige für den Aufbau der ganzen Familie und schließlich für die Verwandtschaft der Oxalidaceen mit den Geraniaceen ergeben. — Es ist schon mehrfach in der Literatur betont worden, daß neben *Biophytum* die Sektionen *Heterophyllum*, *Holophyllum* und *Thamnoxys* unbedingt als früh abgezweigte Glieder des *Oxalis*-Stammes anzusehen sind. Da sie sich jedoch sämtlich auf die artenreiche Sektion *Thamnoxys* beziehen lassen, so scheint es mir am zweckmäßigsten, mit dieser zu beginnen.

1. *Thamnoxys*, von Progel aufgestellt und von Small als *Lotoxalis* in den Rang einer Gattung erhoben, ist vor allen anderen Sektionen durch das gestielte Mittelblättchen ausgezeichnet. Es gehören hierher strauchige und halbstrauchige Formen, die häufig 1 m Höhe erreichen. Der mehrblütige Blütenstand ist mehr oder weniger ausgesprochen cymös (Fig. 1 *A*). In den meisten Fällen ist auch an einer event. Pseudo-Dolde der cymöse Aufbau noch zu erkennen. Von den bis jetzt beschriebenen Arten finden sich ungefähr 50 in Brasilien, während vielleicht 20 in den benachbarten Gebieten gefunden werden, so *O. linearis* Zucc. in Paraguay, *O. erythro-*

poda Rusby in Bolivia, *O. Spruceana* Prog. und *O. hypopilina* Diels in Peru, *O. Sodiroi* Diels in Ecuador, *O. hedysaroides* H.B.K. in Columbien und Venezuela, *O Neaei* DC. in Nicaragua und Guatemala, *O. pilosissima* Turcz. in Costa Rica, *O. Lindheimeri* Torr. und *O. angustifolia* H.B.K. in Mexiko, *O. Berlandieri* Torr. von Mexiko und Yucatan bis Texas. Das Verbreitungsareal ist mithin, wie bei den meisten Sektionen der Gattung, ein durchaus geschlossenes. *O. sepium* St. Hil. ist die Art weitester Verbreitung. Sie bewohnt West-Indien, Columbien, Venezuela, Brasilien, Argentinien; verschleppt findet sie sich auch auf den Galapagos-Inseln, ja sogar auf Java. Progel hat die Sektion in solche Arten mit krautigen weichen Blättern

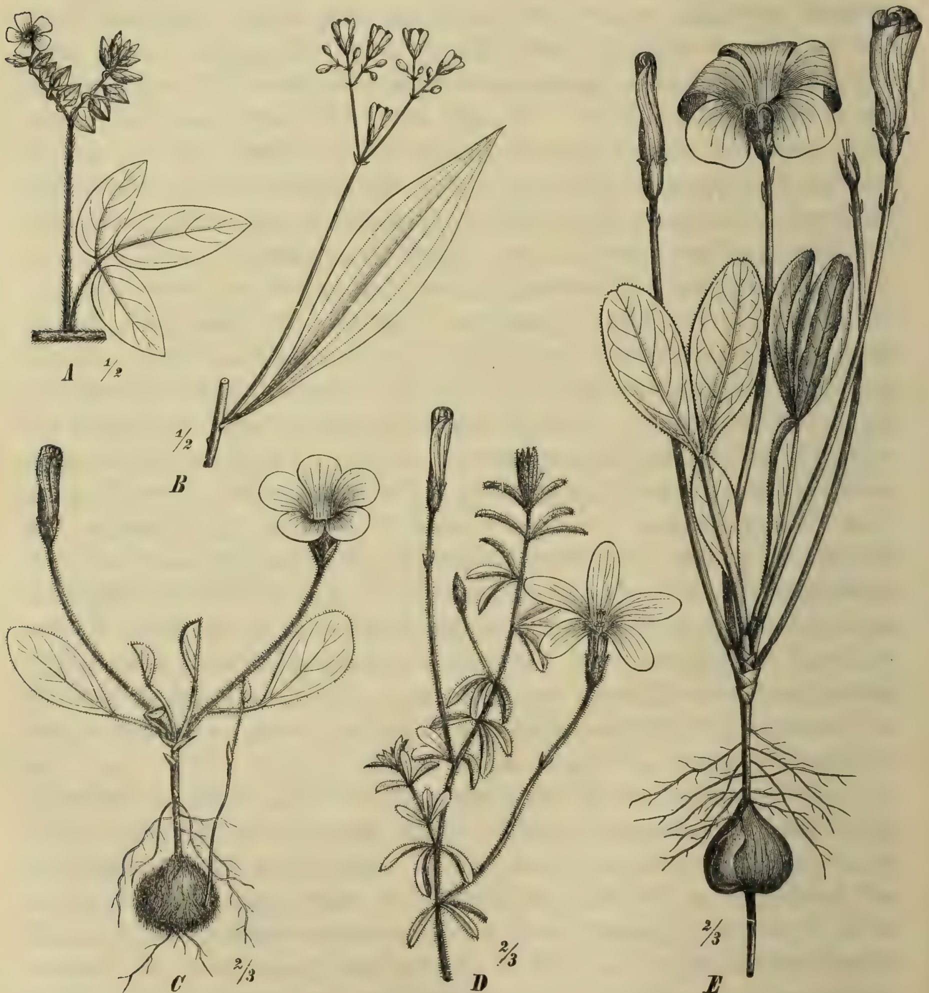


Fig. 1. *A Oxalis Barrelieri* Jacq., Stück eines blühenden Zweiges. — *B O. daphniformis* Mik., Desgl. — *C O. monophylla* L. — *D O. hirta* Jacq. — *E O. asinina* Jacq. — (Nach Engl.-Prantl, Nat. Pflz.-Fam. III. 4 [1897] p. 19, f. 17.)

(*Lotophyllum*, 27 brasilische Arten), in solche mit lederartigen großen spitzen Blättern (*Polymorphae*, 13 Arten) und in solche mit lederartigen großen stumpfen Blättern (*Robustae*, 10 Arten) eingeteilt. Repräsentanten der drei Subsektionen sind *O. sepium* St. Hil. — *O. Barrelieri* L., *O. rhombeo-ovata* St. Hil. — *O. Neuwiedii* Zucc., *O. hirsutissima* Zucc. — *O. Goyazensis* Turcz. Die beiden letzteren Subsektionen sind Endemismen von Brasilien, während die oben angeführten extrabrasilianischen Arten sämtlich der Subsektion *Lotophyllum* angehören.

2. *Holophyllum* Prog. Schon innerhalb der Sektion *Thamnoxys*, so z. B. bei *O. hirsutissima* Prog., zeigt sich mitunter an dem Blatte ein Abortieren der seitlichen Blättchen. Diese Erscheinung ist hier zum Sektionsmerkmal geworden. Die Entwicklung dieser »ungeteilten« Blattspreite ist deutlich an dem Gelenk festzustellen, durch welches sie mit dem Blattstiel verbunden ist. Im Habitus und im Blütenstand, der meist kurz cymös ist, stimmt die Sektion mit der vorigen überein. Auch das Vaterland der bis jetzt bekannten fünf endemisch brasilianischen Arten kennzeichnet die Sektion als nahe Verwandte der vorigen. Doch findet sich bei einigen Arten ein Merkmal, das von Wichtigkeit zu sein scheint für den Zusammenhang dieser Sektion mit *Heterophyllum*. Während nämlich *O. ovata* Zucc., *O. acutifolia* Prog. und *O. aptera* Zucc. stielrunde Pedunculi besitzen, sind die von *O. Mandioccana* Raddi und *O. alata* Mart. et Zucc. merklich verbreitert, ein Merkmal, welches wir bei *O. bupleurifolia* St. Hil. der Sektion 4 wiederfinden, die außerdem bei allen ihren Arten als Hauptmerkmal eine phyllodienartige Verbreiterung des Blattstieles zeigt.

3. *Monoxalis* (Small) R. Knuth. Die nur aus zwei mexikanischen Arten, *O. dichondraefolia* A. Gray und *O. robusta* (Rose) R. Knuth, bestehende Sektion ist ein typisches Gegenbild zu *Holophyllum*. Auch hier handelt es sich um halbstrauchige allerdings niedrigere Formen mit artikulierter einfacher Spreite. Die Inflorescenz zeigt sich weniger entwickelt als bei *Holophyllum* und ist 1—2-blütig. Bei der Verschiedenheit beider Sektionen wird man wohl nicht fehlgehen, wenn man für sie eine getrennte Entwickelung aus der Sektion *Thamnoxys* annimmt.

4. *Heterophyllum* Prog. umfaßt nur vier Arten, die ausschließlich auf Brasilien beschränkt sind. Ihr Zusammenhang mit den beiden ersten Sektionen ist unverkennbar. Eigentümlich ist ihr die phyllodienartige Verbreiterung des Blattstieles, an dessen Spitze sehr selten und zumeist nur in Jugendstadien drei kleine Blättchen sitzen. Diese Eigentümlichkeit verleiht den Arten ein von den übrigen *Oxalis*-Arten abweichendes Aussehen, wie schon die Namen *O. rusciformis* Mik., *O. saliciformis* Mik., *O. daphniformis* Mik. (Fig. 1 *B*) und *O. bupleurifolia* St. Hil. andeuten. Die Fremdartigkeit des Aussehens wird bei den beiden letzteren Arten noch dadurch vergrößert, daß die Stengel nur an der Spitze beblättert sind.

5. *Myriophyllum* R. Knuth. Mit dieser Sektion beginnen alle die drei-

blättrigen Arten, die Progel in seiner Gruppe *Trifoliastrum* zusammenfaßte, und die schon Reiche in bezug auf die chilenischen Arten auflöste. Hier bei *Myriophyllum* handelt es sich um äußerlich leicht kenntliche halbstrauchige Arten mit lang rutenförmigen Stengeln, welche sehr dicht mit ziemlich kleinen Blättern besetzt sind. Die Pedunculi sind meist einblütig, aber mit Brakteen versehen. Sechs Arten sind brasilianisch, so die typischen *O. myriophylla* St. Hil. und *O. confertissima* St. Hil. Die einzige aus Peru stammende Art *O. dolichopoda* Diels steht mit den übrigen Arten nur in lockerem Zusammenhang. Die besonders im oberen Teile des Stengels ausgebildete dicht samtartige häufig bräunliche Behaarung teilt die Sektion vielfach mit der Sektion 7, von der sie sich zwar äußerlich stark unterscheidet, ohne indes durch wichtige Merkmale getrennt zu sein. Die Arten gehören wohl meist zu der Hartlaubflora bergiger Abhänge.

6. *Ortgieseae* R. Knuth. — Im Gegensatz zu der vorigen Sektion scheint es sich hier um Pflanzen des schattigen Waldes zu handeln. Die Arten sind ausgezeichnet durch ziemlich zartes Laub und stark saftige Stengel. Das Cyma der Inflorescenz ist meist recht deutlich ausgebildet. Die Blüte zeigt, wie bei fast allen schon besprochenen Sektionen, die gelbe Farbe. Erkannt werden die Arten fast ausnahmslos leicht an den ziemlich großen Blättchen, deren Lappen nach vorn gerichtet sind. Von der Sektion sind bis jetzt vier Arten bekannt, von denen *O. excisa* Prog. und *O. Ortgiesii* Reg. in Peru, *O. longissima* O.Ktze. in Bolivia und *O. vulcanicola* in Costa Rica angetroffen werden. Über die Zugehörigkeit der letzteren Art kann man im Zweifel sein. Es handelt sich bei dieser Sektion wie bei der vorigen um Anpassung an die lokalen Standortsverhältnisse.

7. *Clematodes* R. Knuth. — Die Sektion umfaßt ca. zehn Arten, von denen ungefähr die Hälfte in Brasilien heimisch sind; die übrigen verteilen sich auf die pazifischen Staaten von Columbien bis Nord-Chile. Das Vorkommen von *O. clematodes* D. Smith in Guatemala bezeichnet die nördliche Grenze der Verbreitung. Über die lokalen Standortsverhältnisse der Sektion ist nichts bekannt. Sämtliche Formen sind ausgezeichnet durch niederliegende bis kletternde Stengel, die im Gegensatz zu der folgenden Sektion mehr oder weniger verholzt sind. Die Blüten sind bald zum typischen Cyma vereint, bald mehr oder weniger doldig zusammengezogen. Die Zahl der Blüten im Blütenstande wechselt von 2—7.

8. *Corniculatae* Reiche (*Xanthoxalis* Small, *Pseudoxalis* Rose). — Hier fehlt meist jede Verholzung der oberirdischen Teile. Die Stengel liegen darnieder oder sind schwach aufsteigend, seltener aufrecht. Die gelben Blüten sind nicht selten in der Vielzahl vorhanden, häufig aber auch auf 2—1 reduziert. Außer der kosmopolitischen *O. corniculata* L. und der auf der nördlichen Hemisphäre heimischen *O. stricta* L. gehören hierher 3 chilenische und ungefähr 25 nordamerikanische Arten, die sich offenbar erst spät herausdifferenziert haben, und deren Artunterschiede daher häufig wenig

tiefgehende sind. Die Sektion findet sich im Gegensatz zu den früher besprochenen vielfach auf Kulturland. Die Arten besitzen häufig schwache Grundstöcke, nicht selten sind sie aber auch einjährig.

9. *Tuberosae* R. Knuth. — An die *Corniculatae* schließt sich eine kleine Gruppe von brasilianisch-argentinischen Arten an, die gegen die Austrocknung durch knollig verdickte Wurzeln geschützt sind. Diese Anschwellungen, die die Größe einer Haselnuß erreichen können, befinden sich meist tief in der Erde und scheinen Wasserspeicher darzustellen. Da an getrocknetem Herbarmaterial vielfach die unterirdischen Teile fehlen, so werden gewiß eine Anzahl der bis jetzt zu den *Corniculatae* gerechneten Arten, besonders Süd-Amerikas, später dieser Sektion zugeteilt werden müssen. Als Hauptrepräsentant dieser Gruppe dürfte *O. Commersonii* Pers. (= *O. Sternbergii* Zucc.) anzusehen sein. Habituell stehen die betreffenden Arten vielfach zwischen den *Acetosellae* und den *Corniculatae*.

10. *Laxae* Reiche; 11. *Roseae* Reiche; 12. *Berteroanae* Reiche. — Diese drei Sektionen umfassen eine Reihe chilenischer Arten mit mehr oder weniger krautigen, nicht holzig-fleischigen Achsen. Die mittlere der drei Sektionen ist nach Reiche an der rosa Blütenfarbe leicht zu erkennen; bei den *Laxae* sind die Blütenstiele gegabelt, bei den *Berteroanae* stehen sie in Dolden. Ob die Sektionen natürliche Formenkreise darstellen, kann ich aus Mangel an Material bis jetzt nicht bestätigen. Die Arten sind bei allen drei Sektionen nicht selten einjährig, besonders bei der ersten. Es handelt sich in fast allen Fällen um niedrige Formen mit wenig stark ausgeprägtem Stengel und einer großen Zahl von Pedunculi. Die Sektion *Laxae* umfaßt nach Reiche 8 Arten, *Roseae* deren 11 und *Berteroanae* 9. In vielen Fällen handelt es sich hier um eine Zusammenfassung habituell ähnlicher Formen, deren Zusammenhang aber nicht immer ganz deutlich ist.

13. *Capillares* Reiche. — Unter dem Begriff dieser Sektion faßt Reiche elf Arten zusammen, die zweifelsohne eine natürliche Einheit bilden. Es sind das meist einjährige, seltener ausdauernde Formen mit kurzem Stengel und zahlreichen oft haardünn gestielten Blättern und Einzelblüten. Die vielfach habituell recht kümmerlichen Arten gehören dem nördlichen Chile und besonders der Cordillere an und gehen in *O. platypila* Gill. bis an die Schneegrenze. Die durchgehend gelb blühende Sektion ist wahrscheinlich mit den *Berteroanae* verwandt und stellt vielleicht eine Anpassung an die Geröllformation dar.

14. *Fruticulosae* Reiche. — Die Sektion umfaßt sechs chilenische Arten, die sich auf der Cordillere in einer Höhe von 1000—3600 m finden und nordwärts bis zur Wüste Atakama gehen. Die Arten sind ausgezeichnet durch holzige, im unteren Teil mit persistierenden Blattstielbasen versehene Stengel, die in ihrer ganzen Länge, also nicht rosettig beblättert sind. Die Blütenträger sind gegabelt; die Blumenkrone ist von gelber Farbe.

15. *Meyenia* R. Knuth mit der einzigen chilenischen Art *O. checoensis*

Meyen. Es ist dies eine der merkwürdigsten *Oxalis*-Arten, die leider nur in einem Bruchstück vorlag. Die Art hat niedrigen halbstrauchigen Habitus mit zahlreichen holzigen Ästen. Die besonders auf der Unterseite wollig-rauhen Blätter haben 9—15 Teilblättchen. Stellung und Wesen der Sektion ist noch ungeklärt.

16. *Caesiae* R. Knuth mit der einzigen Art *O. caesia* Phil. — Diese Art mit holzigem dichtästigem Stengel, der eine Höhe von 10 cm erreicht, ist ein Endemismus der Wüste Atakama. Durch die fast zylindrischen grauen Teilblätter kennzeichnet sie sich als echte Wüstenpflanze. Im großen und ganzen zeigt die Pflanze ericoiden Habitus. Die Pedunculi tragen an der Spitze meist drei bis mehrere köpfchenartig zusammengedrängte Blüten. Durch die Blattform steht die Art innerhalb der Gattung vereinzelt da. Ob sie mit den *Berteroanae* verwandt ist, wage ich bei dem Mangel an Material dieser letzteren Sektion nicht zu entscheiden.

17. *Carnosae* Reiche mit 13 Arten. — Die Sektion ist durch den fleischig-holzigen oft nur an der Spitze beblätterten Stamm leicht kenntlich und läßt noch deutlicher als bei den beiden vorigen Sektionen die xerophytische Anpassung erkennen. Dementsprechend kommt sie besonders im nördlichen Chile vor, vielfach an der felsigen Küste. Die bekannteste Art der Sektion ist *O. carnosa* Mol. Nach Reiche zeigt der fertig entwickelte, wenig verästelte Stamm ein graues glattrindiges Periderm, darunter ein mächtiges Rindenparenchym ohne Sklerenchymelemente; der Holzkörper besteht aus Gruppen von Gefäßen und Holzzellen, zwischen denen sehr breite Markstrahlen verlaufen. Später füllen sich Rindenparenchym, Mark- und Markstrahlen mit braunen Gerbstoffen an. Die in Columbien, Peru und Chile heimische *O. crassicaulis* Zucc. zeigt neben dem fleischigen Stamm auch eine merkwürdige Art und Weise, unterirdische Knollen zu bilden. Es entstehen hier in den Achseln von Schuppenblättern unterirdische Sprosse, die zum Teil oberirdische Stengel bilden, zum Teil aber an der Spitze sich zu Knollen verdicken, die an ihrer Oberfläche ziemlich große fleischige Schuppenblätter tragen. Die Bildung ist nach Hildebrand als ein Mittelding zwischen Knolle und Zwiebel zu betrachten. Interessant ist auch die in Chile heimische *O. gigantea* Barn., die mit ihren hohen mehr holzigen und verzweigten Stengeln — im getrockneten Zustand wenigstens — an *Sarcocaulon* der Geraniaceen erinnert. In ihrem Holz sind Hoftüpfel mit eirunder Perforation zu konstatieren. — Offenbar haben die meisten Arten dieser Sektion nur eine beschränkte Verbreitung. Die gelben Blüten stehen teils in gabeligen, teils in doldigen Blütenständen. Die Sektion steht in engen Beziehungen zu der nächsten.

18. *Angustifoliae* Reiche. — Hierher gehören sechs Arten der felsigen Küste Mittel- und Nord-Chiles. Sie stimmen mit der vorigen Sektion in dem nur an der Spitze beblätterten holzig-fleischigen Stamm überein, der aber hier nackt und rhizomartig ist. Durch die mehr oder weniger linealen Blättchen

aber ist ein sicheres Unterscheidungsmerkmal von der vorigen Gruppe gegeben, bei der dieselben immer herzförmig sind. Die bekannteste Art der Sektion ist *O. Bridgesii*, die bei Valparaiso gefunden wird. So klar die Verwandtschaft der *Angustifoliae* mit den *Carnosae* ist, so wenig sicher wird sich über ihre gemeinsame Abstammung etwas sagen lassen. Wahrscheinlich bestehen Beziehungen zu den *Laxae* und den *Berteroanae*. Die Blüten stehen in gabeligen oder doldigen Blütenständen; die Korolle ist von gelber Farbe.

19. *Alpinae* Reiche. — Die Sektion bewohnt die alpine Region der chilenischen Cordillere und umfaßt mit ihren 8—10 Arten zum Teil äußerst charakteristische Formen. Ihre typischen Vertreter wie *O. compacta* Gill. und *O. riojana* Hieron. zeigen einen tief in die Erde gesenkten dicken holzigen Stamm, der in seinem oberen Teile bis kleinfingerdicke in bezug auf die Ausbildung niedrige rasenförmige Äste hervorbringt. Dieselben sind dicht dachziegelförmig mit sehr kleinen Blättern überzogen, die stark kontrastieren gegen die Massigkeit der Äste und Zweige. Die gelben Blüten stehen einzeln und erheben sich kaum über den Rasen. So ähneln diese Arten im Habitus manchen *Androsace* aus der Sektion *Aretia*, sowie vielen *Saxifragen*. Vielleicht steht die interessante Gruppe zu den *Capillares* in lockeren Beziehungen und damit zu den wenig bekannten *Berteroanae*. Jedenfalls ist sie ein treffliches Beispiel für die Anpassung der Gattung an hochalpine Verhältnisse. Als höchste Standorte sind bekannt für *O. incana* Phil. das Vorkommen bei Santiago in 3500 m Höhe und für O. *compacta* Gill. dasjenige in den Cordilleren von Coquimbo bis Santiago, wo die Art bis über 4000 m hoch hinaufgeht.

20. *Articulatae* R. Knuth. — Die Sektion ist mit ca. acht Arten im südlichen Amerika vertreten. Sie ist ausgezeichnet durch einen zylindrisch-knolligen Grundstock, der bei den südbrasilianisch-argentinischen Formen eine gewaltige Mächtigkeit erreicht und eine mehr oder weniger vertikale Lage hat. Die Verstärkung greift nicht selten auf die Wurzeln über, die dann rübenartig angeschwollen sein können. Während der kalten Jahreszeit bleiben nur die unterirdischen Achsen bestehen; bei Beginn der Vegetationsperiode werden an den Enden des Systems nur Blätter und mehrblütige Pedunculi, aber keine Stengel entwickelt. Die bekanntesten südamerikanischen Arten, die Progel in der Sect. *Euoxys* vereinigt hat, sind *O. lasiopetala* Zucc., *O. catharinensis* N. E. Br. und *O. articulata* Savig. An der letzteren Art hat Hildebrand den Vorgang studiert. Nach ihm schwillt die Hauptachse dicht oberhalb der Cotyledonen fleischig an, während sich an der Spitze die Laubblätter bilden, deren Blattstielreste ebenfalls zur Verdickung herangezogen werden. Auffällig ist bei dieser Art und ihren Verwandten die Einschnürung der knolligen Stengel, deren Ursache nicht geklärt ist.

21. *Hesperoxalis* (Small) R. Knuth. — Von dieser Sektion ist nur eine Art, die nordamerikanische *O. trilliifolia* Hook. bekannt. Die Vegetations-

weise ist hier dieselbe wie die bei *O. acetosella.* Die horizontale Hauptachse treibt Ausläufer, die an der gestauchten Spitze die Laubblätter bilden, deren Basen fleischig werden und die weniger widerstandsfähigen Stiele und Spreiten überdauern. Hildebrand faßt mit Recht diese Bildungen nicht als reine Rhizome, sondern als Zwischenglieder zwischen Rhizom und Zwiebel auf.

22. *Acetosellae* Reiche — mit der fast auf der ganzen nördlichen Hemisphäre heimischen *O. acetosella* L. und ihren Stellvertretern im pazifischen Teile Nord-Amerikas — *O. oregana* Nutt. und *O. macra* Small — und in Ost-Asien — *O. Griffithii* Edgew. et. Hook. und *O. obtriangulata* Maxim. — ist von der vorigen Sektion nur durch die einblütigen Pedunculi unterschieden, die noch Brakteen tragen. Mit der der vorigen Sektion angehörenden *O. trilliifolia* sind sie so nahe verwandt, daß man wohl überlegen könnte, ob eine Trennung nötig wäre.

23. *Palmatifoliae* Reiche. Die Sektion umfaßt sechs chilenisch-patagonische Arten, denen eine große Zahl der Blättchen (5—12) am Blattstiel und das Fehlen eines oberirdischen Stengels gemeinsam ist, die sich aber nach der Natur ihrer unterirdischen Organe unschwer in zwei Untergruppen teilen lassen. Die erstere, zu der *O. enneaphylla* Cav. und *O. squamoso-radicosa* Steud. gehören, hat mit der vorigen Gruppe den horizontalen Grundstock gemein, der aber hier dicht mit fleischigen Schuppen besetzt ist. Die Natur dieser Schuppen ist wohl nicht überall sichergestellt, doch scheinen es meist die stehengebliebenen Blattbasen zu sein. Bei der zweiten Untergruppe, die die Arten *O. adenophylla* Gill., *O. Bustillosii* Phil. und *O. laciniata* Cav. umfaßt, sind die Grundachsen mehr oder weniger senkrecht, stark verkürzt und äußerst dicht mit borstigen Blattstielresten umgeben. Wir haben hier das Urbild der Knollenbildung und damit den Übergang zu den folgenden Sektionen. Bei *O. Bustillosii* Phil. umschließen die Blattbasen noch fleischige Schuppen, ein Merkmal, das später bei den Kap-Sektionen als regelmäßige Erscheinung wieder getroffen wird. Trotz aller dieser Beziehungen kann man indessen hier nur von einem Übergang zwischen Rhizom und Zwiebel, von einem verkürzten Grundstock reden. Deshalb kann diese Gruppe trotz mannigfacher innerer Verschiedenheiten doch allenfalls noch als eine natürliche Einheit aufgefaßt werden. Sie bietet aber einen wertvollen Beitrag für die Erklärung der folgenden Sektionen.

24. *Jonoxalis* (Small) R. Knuth. — Die mit einer Knolle versehenen *Oxalis*-Arten, die die Sektionen 24—31 umfassen, kommen einerseits in Nord- und Süd-Amerika, andererseits im Kapland bzw. in der südwestlichen Kapprovinz, vor. Wie schon Reiche und vor ihm Hildebrand erwähnt hat, besteht ein genereller Unterschied zwischen den Neuwelts- und den Altwelts-Formen. Bei den ersteren haben sämtliche Knollenschuppen die Funktionen des Schutzes und der Ernährung, bei den letzteren umschließen die Schutzschuppen noch die darunterliegenden fleischigen Nährschuppen. Äußerst selten kommt es im ersteren Falle oberhalb der Knolle zur Bildung

eines Grundstocks oder gar eines oberirdischen Stengels; bei den Kap-Formen ist fast immer zum mindesten die Andeutung dazu vorhanden. In der Blatt- und Blütenbildung sind generelle Unterschiede nicht vorhanden. Die sämtlichen amerikanischen Formen mit einer Ausnahme gehören zur Sektion *Jonoxalis*, die wahrscheinlich ungefähr 100 Arten umfaßt. Sie ist sehr einheitlich gebaut. *O. violacea* L., *O. Jacquiniana* H. B. K. gehören hierher. Die Arten scheinen vielfach nur ein kleines Verbreitungsareal zu haben. Die meisten von ihnen sind in Mexiko heimisch. Süd-Amerika beherbergt relativ wenige Formen. Ungefähr die Hälfte sämtlicher Arten haben mehr als drei Teilblättchen, doch scheint es nicht gerechtfertigt, eine Abtrennung dieser Arten vorzunehmen, zumal die Zahl der Blättchen innerhalb einer Art häufig variiert.

25. *Primulinae* R. Knuth mit der einzigen wenig bekannten Art *O. primulaefolia* Raddi scheint nach der Beschreibung in sehr naher Beziehung zu der vorigen Sektion zu stehen und sich von dieser nur durch die ungeteilte Blattspreite zu unterscheiden, die aller Wahrscheinlichkeit nach durch Abortieren der zwei Seitenblättchen entstanden sein dürfte.

26. *Cernuae* R. Knuth. — Sämtliche südafrikanischen *Oxalis*-Arten sind mit Ausnahme des kosmopolitischen *O. corniculata* L. mit einer Knolle versehen. Dieselbe liegt aber im Gegensatz zu den amerikanischen Formen meist in der Tiefe und ist mit dem oberirdischen Stengel, falls ein solcher vorhanden ist, durch einen ausläuferartigen mit Schuppen besetzten schaftähnlichen Grundstock verbunden. Diese Schuppen entsprechen morphologisch den stark reduzierten Blattstielen, da man mitunter an der Spitze der oberen Schuppen Andeutungen von Blättchen findet. Im Gegensatz zu den amerikanischen Arten sind die Pflanzen oberhalb der Knolle meist mit reichlichem Wurzelwerk versehen. Zur Bildung eines oberirdischen Stengels kann es in jeder der sechs afrikanischen Sektionen kommen. Vielfach zeigen die Arten dann die Tendenz, eine größere Anzahl von Blättern und Blüten erst an der Spitze desselben zu entwickeln. Solche Pflanzen haben vielfach das Aussehen acauler Formen, die auf einem mehr oder weniger langen Stiele stehen. Wie weit der letztere bei der lebenden Pflanze in der Erde steckt, ist mitunter nicht leicht zu entscheiden. — Die *Cernuae* sind von allen afrikanischen Sektionen als die ursprünglichsten zu bezeichnen. Wenn es auch nur selten zur Ausbildung eines oberirdischen Stengels kommt, so deuten doch die gestielten dreigeteilten Blätter, die sich auch bei der folgenden Sektion, den *Tripartitae*, finden, gegenüber den übrigen afrikanischen Sektionen auf eine gewisse Ursprünglichkeit hin. Gegenüber dieser letzteren Sektion ist aber die Mehrzähligkeit der Blüten des Pedunculus hervorzuheben. Auffällig bei den *Cernuae*, wie überhaupt bei allen afrikanischen Sektionen, ist das gleichzeitige Auftreten rot- und gelbblühender Arten in einer und derselben Sektion, was bei den amerikanischen *Oxalis*-Arten wohl nicht vorkommt. Im Gegensatz zu den übrigen

afrikanischen Sektionen trifft man hier auf eine vielfach auffallend weite Verbreitung einiger Arten. So wird *O. anthelmintica* von Abessinien bis Nyassa-Land angetroffen, *O. semiloba* von Deutsch-Ostafrika um das Kap herum bis zur südwestlichen Kapprovinz. *O. cernua* ist außerdem interessant, weil es sich im ganzen westlichen Mittelmeergebiet eingebürgert hat und sogar verschleppt in Mexiko angetroffen wird. In der Ausbildung der Teilblättchen zeigt die kaum 20 Arten umfassende Sektion eine recht große Mannigfaltigkeit.

27. *Tripartitae* R. Knuth. — Sie unterscheiden sich von der vorigen Gruppe nur durch die Einblütigkeit des Pedunculus, wie denn überhaupt alle afrikanischen Sektionen mit Ausnahme der *Cernuae* einzelne Blüten tragen. Es ist merkwürdig, daß die capensischen Arten eine Einteilung nach diesem Merkmal, auf dem schon die Einteilung von Sonder fußt, gestatten, während das bei den amerikanischen kaum möglich wäre. So umfaßt *Jonoxalis* ein- und mehrblütige Formen. — Der Typus der *Tripartitae* ist bei weitem der bedeutendste Süd-Afrikas. Bei seiner großen Artenzahl (ca. 100) ist es erklärlich, daß die Blattgestalt der einzelnen Arten recht verschieden ist. Die Teilblätter können verkehrt-herzförmig sein, wie bei *O. obtusa* Jacq., oder gerundet, wie bei *O. purpurea* L., oder schließlich linealisch, wie bei *O. linearis* Jacq. Die Blätter stehen entweder nur an der Spitze des Stengels, wie bei dieser Pflanze, oder aber sie sind über den ganzen Stengel verteilt wie bei *O. multicaulis*. — In bezug auf die Knollenbildung hat Hildebrand eine große Zahl dieser Sektion und ihrer Verwandten aufs genaueste untersucht.

28. *Pteropodae* DC. — Nur zwei nahe verwandte Arten *O. asinina* Jacq. (Fig. 1 *E*) und *O. fabaefolia* Jacq. gehören hierher. Sie haben den niederen Habitus der meisten acaulen südafrikanischen Arten, sind aber in sehr merkwürdiger Weise durch den Besitz von nur zwei Teilblättchen ausgezeichnet, die einem stark geflügelten Blattstiele aufsitzen. Es ist interessant, daß auch hier wie bei *Holophyllum* diese Verbreiterung mit einer Reduktion der Blattspreite verbunden ist.

29. *Simplicifoliae* DC. mit nur zwei Arten, *O. monophylla* L. (Fig. 1 *C.*) und *O. Dregei* Sond. Von den drei Teilblättchen der Spreite sind die zwei seitlichen abortiert. Es liegt also hier der analoge Fall vor wie bei *Monoxalis-Holophyllum* und den *Primulinae*. Habituell sind die Arten dieser Gruppe und der vorigen kleinen Formen der *Tripartitae* sehr ähnlich und dieser Gruppe sicher verwandt.

30. *Multifoliolatae* R. Knuth. — Hierher gehören ca. zwölf Arten des westlichen Kapgebietes, deren Hauptmerkmal die vermehrte Zahl der Teilblättchen ist. Die Zahl derselben ist innerhalb der Art verschieden; bei *O. lupinifolia* Jacq. beträgt sie 3—7, bei *O. tomentosa* L. 12—19. Die Blätter sind meist apical rosettenförmig gestellt, der Stengel mitunter verlängert, oft sehr kurz.

31. *Sessilifoliolatae* R. Knuth. — Die Sektion umfaßt kaum zwölf Arten, die aber scharf gekennzeichnet sind durch die sitzenden dreigeteilten Blätter. Die Teilblättchen haben meist lineale Gestalt. Diese Sektion ist die einzige der gesamten Gattung, der ein Blattstiel fehlt. Der Habitus wechselt hier wie bei allen afrikanischen Sektionen infolge verschiedener Ausbildung eines oberirdischen Stengels. Derselbe kann fast ganz fehlen, oft ist er stark verlängert und sogar ästig. Die Blätter sind vielfach erst in der oberen Hälfte des Stengels oder erst am Scheitel ausgebildet. Bekannte Arten sind *O. tubiflora* Jacq. und *O. hirta* L. (Fig. 1 *D*).

Schlüssel zu den Sektionen von Oxalis.

A. Ein oberirdischer Stengel stets vorhanden.
- a. Blätter 3-zählig mit gestieltem Mittelblättchen . . . . 1. *Thamnoxys*
- b. Blätter nur aus einem Blättchen bestehend
  - α. Pedunculus mehrblütig . . . . 2. *Holophyllum*
  - β. Pedunculus 1—2-blütig . . . . 3. *Monoxalis*
- c. Blattstiel phyllodienartig verbreitert; Blättchen meist fehlend 4. *Heterophyllum*
- d. Blätter dreizählig mit sitzendem Mittelblättchen.
  - α. Blätter am Stengel zahlreich. Stengel mitunter stark verkürzt.
    - I. Blättchen mehr oder minder verkehrt-herzförmig.
      - 1. Stengel wenig oder nur mäßig verdickt.
        - ○ Blatt- und Blütenstiele normal.
          - □ Oberirdische Achsen verholzt.
            - △ Halbsträucher mit langen, rutenähnlichen geraden Ästen und sehr zahlreichen kleinen Blättern . . . . 5. *Myriophyllum*
            - △△ Aufsteigende bis kletternde Pflanzen . . 7. *Clematodes*
            - △△△ Niedrige Stämmchen, unterwärts durch die persistiererden Blattbasen rauh. . . . . 14. *Fruticulosae*
          - □□ Oberirdische Achsen mehr oder weniger krautig.
            - △ Blumenkrone gelb.
              - † Lappen der Blättchen nach vorn gerichtet. Aufrechte wenig verästelte Arten. . . . . 6. *Ortgiesea*
              - †† Lappen der Blättchen mehr oder weniger seitwärts gerichtet.
                - § Blüten in Dolden, häufig auf 2 bis 1 reduziert.
                  - * Stengel aufsteigend bis ausgebreitet ästig . . . . 8. *Corniculatae*
                  - ** Stämmchen kurz aufrecht. . . 12. *Berteroanae*
                - §§ Blütenstiele gegabelt . . . . 10. *Laxae*
            - △△ Blumenkrone rosa . . . . 11. *Roseae*
        - ○○ Blatt- und Blütenstiele haardünn. Niedrige kümmerliche Arten . . . . 13. *Capillares*
      - 2. Oberirdische Achsen stark verkürzt und verdickt. Alpiner Habitus . . . . 19. *Alpinae*

II. Blätter zylindrisch . . . . 16. *Caesiae*
β. Blätter an der Spitze des stark verdickten fleischig-holzigen Stengels.
1. Blättchen herzförmig . . . . 17. *Carnosae*
2. Blättchen lineal . . . . 18. *Angustifoliae*
e. Blätter mit vielen Teilblättchen . . . . 15. *Meyenia*
B. Ein oberirdischer Stengel fehlt. Wurzeln mit runden knollenartigen bis haselnußgroßen Anschwellungen . . . . 9. *Tuberosae*
C. Ein oberirdischer Stengel fehlt. Es ist stets ein Grundstock vorhanden.
a. Blatt mit 3-Blättchen.
α. Rhizom vertikal, stark verdickt . . . . 20. *Articulatae*
β. Rhizom horizontal, wenig verdickt.
I. Blüten in Pseudo-Dolden . . . . 21. *Hesperoxalis*
II. Pedunculus 1-blütig . . . . 22. *Acetosellae*
b. Blatt mit mehr als 5-Blättchen . . . . 23. *Palmatifoliae*
D. Ein oberirdischer Stengel fehlt. Zwiebelgewächse.
a. Es besteht kein Unterschied zwischen Schutz- und Nährschuppen. — Amerikanische Arten.
α. Blatt mit 3 Blättchen . . . . 24. *Jonoxalis*
β. Blatt mit 1 Blättchen . . . . 25. *Primulinae*
b. Schutz- und Nährschuppen verschieden. — Afrikanische Arten.
α. Blüten in Dolden . . . . 26. *Cernuae*
β. Pedunculus 1-blütig.
I. Blätter gestielt.
1. Blatt mit 3 Blättchen . . . . 27. *Tripartitae*
2. Blatt mit 2 Blättchen . . . . 28. *Pteropodae*
3. Blatt mit 1 Blättchen . . . . 29. *Simplicifoliae*
4. Blatt mit vielen Blättchen . . . . 30. *Multifoliolatae*
II. Blätter sitzend . . . . 31. *Sessilifoliolatae*

Übersicht über die Sektionen von Oxalis.

Überblickt man die große Zahl der Sektionen, so ist zunächst die Reduktion des doldigen Blütenstandes zu der Einzelblüte zu erwähnen, die zur Abspaltung der *Acetosellae* von *Hesperoxalis* und der *Tripartitae* von den *Cernuae* geführt hat. Das dreigeteilte Blatt kann durch Abort der beiden seitlichen Blättchen in eine ungeteilte Spreite übergehen. In einem solchen Verhältnis stehen die ungeteilt-blättrigen Sektionen *Holophyllum* und *Monoxalis* zu *Thamnoxys*, ebenso die *Primulinae* zu *Jonoxalis* und die *Simplicifoliae* zu den *Tripartitae*. Der Blattstiel kann in hervorragendem Maße zu Assimilationszwecken herangezogen werden, er wird geflügelt. So ist die Sektion *Heterophyllum* aus *Thamnoxys*, die der *Pteropodae* aus den *Tripartitae* abzuleiten. Im ersteren Falle ist die Spreite vollständig abortiert, im zweiten Falle ist sie nur auf zwei Blättchen reduziert.

Bei der Betrachtung der übrigen Sektionen sind zunächst die capensischen Sektionen herauszugreifen, die auf Grund einer großen Zahl gemeinsamer Merkmale als einheitlichen Ursprungs angenommen werden müssen,

dem die Sektion *Cernuae* wahrscheinlich am nächsten kommt. Die nordamerikanische Sektion *Jonoxalis* ist als die Parallelgruppe aufzufassen, die aber in der Differenzierung der einzelnen Charaktere, vor allem auch in dem Aufbau der Zwiebel weit hinter den capensischen Gruppen zurücksteht, wahrscheinlich eine Folge der weniger scharf prononcierten klimatischen Verhältnisse. Die *Palmatifoliae* zeigen den Übergang von der Zwiebel zum Grundstock; hier ist zum Teil schon der Unterschied zwischen Schutz- und Nährschuppen vorbereitet. Von dieser Sektion ist der Übergang zu den *Acetosellae* und *Hesperoxalis* gegeben, deren unterirdische Stengelteile ebenfalls Übergänge zwischen Rhizom und Zwiebel darstellen, bei denen aber schon das Rhizom den Ausschlag gibt. — Bei den *Articulatae* kommt es durch Verdickung der nur unterirdischen Haupt- und häufig auch der Nebenachsen zur Bildung knolliger Organe, bei denen indes die Blattbasen nicht selten auch eine aktive Rolle spielen. — Bei den übrigen Sektionen treten die unterirdischen Teile gegenüber den oberirdischen mehr und mehr zurück. Bei den typisch alpinen *Alpinae* sind beide Teile noch in gleicher Weise holzig verdickt; auch bei den *Angustifoliae* und *Carnosae* zeigen sich die unterirdischen Achsen noch erheblich verstärkt. Die *Fruticulosae*, *Clematodes* und *Myriophyllum* zeigen mehr oder weniger verholzte oberirdische Stengel. Die Sektion *Thamnoxys* umfaßt nur Sträucher. Es liegt nach dem eingangs Gesagten nahe, anzunehmen, daß diese Sektion dem Urtypus der Gattung am nächsten kommt, eine Annahme, die durch Vergleich mit den benachbarten Gattungen an Wahrscheinlichkeit gewinnt.

Biophytum und Eichleria.

Biophytum kann mit einiger Berechtigung als eigene Gattung angesehen werden. Im Gegensatz zu *Oxalis* bleiben die Fruchtfächer in der geöffneten Frucht nicht verbunden, sondern breiten sich sternförmig aus. *Eichleria* hingegen ist gekennzeichnet durch die auch vor der Fruchtreife fast bis zum Grunde getrennten Carpelle. Es scheint, daß diese Trennung der Carpelle, wie sie in beiden Gattungen auftritt, als ein ursprüngliches Moment gegenüber der dauernden Verwachsung bei *Oxalis* betrachtet werden kann. Das würde auch einiges Licht auf die Entwicklung des Blattes von *Oxalis* werfen. *Eichleria* besitzt paarig gefiederte Blätter mit gestieltem Endblättchen, *Biophytum* hingegen hat an Stelle des Endblättchens eine spitzenartige Verlängerung der Rachis. Bei den strauchartigen *Oxalis*-Arten der Sekt. *Thamnoxys* ist, wie oben erwähnt, das mittlere der drei Blättchen deutlich gestielt. Bei weiterem Vergleiche würde man dazu kommen, dem Blatte von *Thamnoxys* gegenüber den Blättern der übrigen *Oxalis*-Sektionen eine gewisse Ursprünglichkeit zuzuweisen. Übrigens steht *Eichleria* der Gattung *Oxalis* nicht erheblich ferner als *Biophytum*. Hat doch Reiche festgestellt, daß eine chilenische Art, *O. aberrans* Reiche, Carpelle besitzt, die nur am Grunde zusammenhängen. Sollte diese Er-

scheinung ständig auftreten und nicht vielleicht eine monströse Erscheinung sein, so könnte man mit demselben Rechte wie *Biophytum* auch *Eichleria* die Gattungsberechtigung abstreiten wollen. Der Blütenstand der letzteren Gattung ist ein aufgelöstes Cyma, durch welches sie mithin den *Thamnoxys*-Arten von *Oxalis* erheblich näher rückt, als *Biophytum*, deren Blütenstand mehr oder weniger doldig ist.

Was die geographische Verbreitung beider Gattungen anlangt, so findet sich *Eichleria* mit 2 Arten in Brasilien, während *Biophytum* mit ca. 33 Arten anscheinend über den gesamten Tropengürtel mit Ausnahme Polynesiens ver-



Fig. 2. *Biophytum dormiens* Mart. et Zucc. — Nach Engl.-Prantl, Nat. Pflz.-Fam. III. 4 (1857) p. 21, f. 18.

breitet ist. Das nördlichste Vorkommen wird erreicht durch *B. sensitivum* im Himalaya und Süd-China, sowie durch *B. dendroides* in Mexiko. Am weitesten nach Süden gehen *B. sessile*, das noch in Maschonaland vorkommt, sowie die zahlreichen Arten, die auf Madagaskar endemisch sind. Innerhalb des Verbreitungsgebietes sind das tropische Amerika mit 8 Arten, tropisch Ostafrika mit 5, Madagaskar mit 11 und Ceylon mit 4 Arten hervorzuheben. Wichtig erscheint hierbei der Umstand, daß die meisten der auf Madagaskar und Ceylon vorkommenden Arten sich in der natürlichen Sektion der *Prolifera* (*B. nudum*, *B. aeschynomenifolium*) zusammenfinden, die durch ihren verzweigten Stengel sich ohne weiteres von den Sektionen der *Sensitiva* (*B. sensitivum, B. abyssinicum*), *Dendroidea* (*B. dendroides*, *B. dor-*



Fig. 3. *A—B Biophytum nudum* (Arn.) Wight. *A* Habitus, *B* Teilfrucht. — *C Biophytum aeschynomenifolium* (O. Hoffm.) R. Knuth. — *D—F Biophytum somnians* (Mart. et Zucc.) R. Knuth. *D* Oberes Teilstück der Pflanze, *E* Staubgefäße und Stempel, *F* 2 Stamina.

miens) und *Orbicularia* (*B. sessile, B. Zenkeri*) unterscheidet. Die Tatsache, daß *B. casta* aus der brasilianischen Provinz Amazonas ebenfalls zu dieser eigenartigen Sektion gehört, bestärkt die Ansicht, daß es sich hier offenbar um einen alten Formenkreis handelt, der wahrscheinlich früher eine weitere Verbreitung gehabt hat. Die monotypische Sektion *Grandifoliata* (*B. somnians* Fig. 3 *D—F*) in der brasilianischen Provinz Rio Negro, die schon habituell an ihren großen Blättchen leicht kenntlich ist, im übrigen den *Prolifera* (Fig. 3 *A—C*) sehr nahe steht, würde so genetisch mit den übrigen Sektionen gut verbunden sein. Die Gruppen der afrikanisch-indischen *Sensitiva*, der neuweltlichen *Dendroidea* (Fig. 2) und der afrikanischen *Orbicularia* stimmen überein in dem Besitz eines aufrechten, nackten Stengels, der erst an seiner Spitze eine dichte Rosette von Blättern trägt. Von diesen drei Formenkreisen zeigen die durch rundliche Blättchen ausgezeichneten *Orbicularia* in ähnlicher Weise wie die afrikanischen *Oxalis*-Arten die Tendenz der Verkürzung des oberirdischen Stengels. Bei *B. crassipes* kommt es zu einer knollenartigen Verkürzung des Stengels. Die Sektionen der *Sensitiva* und *Dendroidea* zeigen stets kräftig entwickelte Stengel. Der Unterschied zwischen beiden besteht darin, daß bei den *Dendroidea* in der Entwickelung des doldigen Blütenstandes, den sie mit den *Sensitiva* gemein haben, stets eine Reduktion eintritt, indem bald die Pedunculi, bald die Pedicelli stark reduziert sind. — Von den fünf Stämmen von *Biophytum* sind mithin wahrscheinlich die *Prolifera* und die *Grandifoliata* als die primitivsten anzusehen. Als gemeinsame Entstehungsstätte für *Oxalis, Eichleria* und *Biophytum* kommt mithin mit großer Wahrscheinlichkeit Südamerika in Betracht.

Averrhoa L.

Zur Gattung gehören zwei Arten, *A. bilimbi* L. (Fig. 4) und *A. carambola* L., baumartige Gewächse mit fußlangen, paarig-gefiederten Blättern, deren Teilblättchen mit denen der vorhergehenden Gattungen die Reizbarkeit teilen. Die kleinen Trugdolden entstehen in den Blattachseln, deren Blätter zur Zeit der Blütenbildung meist schon abgefallen sind. Die Staubblätter sind in der Zahl 10 vorhanden; entweder tragen alle oder nur 5 Antheren. Die Kronenblätter zeigen wie die der vorhergehenden Gattungen gedrehte Knospenlage. Die Samen sind in jedem Fach der 6—8 cm langen kapselartigen fleischigen Beeren zahlreich. In bezug auf die geographische Verbreitung sind beide Arten circumtropisch, doch scheinen sie im festländischen Afrika erst in neuerer Zeit eingeführt worden zu sein. Die intensivste Verbreitung besitzen sie jedenfalls auf den Sunda-Inseln und den Philippinen. Hooker hat schon die Ansicht ausgesprochen, daß die Gattung wahrscheinlich nicht der ursprünglichen Flora Indiens angehöre, sondern daß die in Frage kommenden Arten von den Portugiesen aus Amerika eingeschleppt seien, und daß mithin die circumtropische Verbreitung erst der neueren

Zeit angehöre. Ob sich diese Frage sicher entscheiden läßt, entzieht sich zurzeit noch meiner Beurteilung. Eine Notwendigkeit zu dieser Annahme würde aber nicht vorliegen, da die folgende Gattung *Dapania* ebenfalls dem Monsungebiet angehört. Bei der geographischen Verbreitung der Gattung *Oxalis* bis zum Kap und der von *Biophytum* bis Indien würde die Bevölkerung des Monsungebietes mit den genannten Gattungen recht



Fig. 4. *Averrhoa Bilimbi* L. — Nach Engl.-Prantl, Nat. Pflz.-Fam. III. 4 (1897) p. 22, f. 19.

wohl übereinstimmen. An der Verwandtschaft von *Averrhoa* mit den schon besprochenen *Oxalidaceen*-Gattungen ist trotz der abweichenden Fruchtform und dem ev. Abortieren von 5 Staubblättern nicht zu zweifeln, und so schließt sich diese Gattung aufs engste an die bisherigen an, was man nicht in gleichem Maße von der folgenden sagen kann.

Dapania Korth.

Nach der Ansicht von Stapf hat sich Korthals bei der Aufstellung der Gattungscharaktere, die er von *D. racemosa* ableitete, durch falsche Beobachtung zu einer in wesentlichen Teilen falschen Diagnose verleiten lassen. Aller Wahrscheinlichkeit nach besitzt die Art weder eine 2—3-spaltige Schuppe am Grunde der längeren Stamina, noch der Same einen fast 2-lippigen Arillus. Die Täuschung rührt von dem Umstande her, daß Korthals sich in der Familienzugehörigkeit der Gattung geirrt hat. Nach Stapf sind wesentliche Unterschiede zwischen *Dapania* und der früher als eigener Formenkreis aufgestellten *Oxalidaceen*-Gattung *Connaropsis* nicht vorhanden. Nach Verschmelzung beider Gattungen würde dann *Dapania* aus 5 Arten bestehen, denen die dachige Knospenlage und der schmaltraubige Blütenstand als Unterscheidungsmerkmal vor den anderen *Oxalidaceen* gemein sind. Mit *Averrhoa* verbindet sie die Beerenfrucht. In den übrigen Merkmalen ist die Gattung noch recht deutlich mit den vorhergehenden verbunden, so auch in dem Aufbau des Blattes. Bei *D. Griffithii* (Planch.) R. Kn. (= *Connaropsis Griffithii* Planch.) besitzt dasselbe 3 artikulierte Blättchen, während bei den übrigen Arten, *D. monophylla* (Planch.) R. Kn. (= *Connaropsis monophylla* Planch., Fig. 5), *D. macrophylla* (King.) R. Kn. (= *Connaropsis macrophylla* King), *D. racemosa* Korth. und *D. scandens* Stapf, die feste lederige Spreite des ungeteilten Blattes noch deutlich an der Basis eine ähnliche Gliederung zeigt, wie z. B. bei der Sektion *Holophyllum* der Gattung *Oxalis*. Die geographische Verbreitung der Gattung erstreckt sich von Hinter-Indien bis Sumatra. — Obgleich an der Familienzugehörigkeit der Gattung wohl nicht zu zweifeln ist, so zeigt sie dennoch eine große Selbständigkeit der Ausbildung und rückt von den bisher besprochenen Gattungen nicht unwesentlich ab.



Fig. 5. *Dapania monophylla* (Planch.) R. Knuth. — Nach Engler-Prantl, Nat. Pflz.-Fam. III. 4 (1897) p. 22, f. 21.

Hypseocharis.

Über die systematische Stellung dieser Gattung habe ich mich schon einmal (in Engl. Bot. Jahrb. XLI [1908] 170—171) ausgesprochen. *Hypseocharis* ist die erste derjenigen Gattungen — von seiten der *Oxalidaceen* — die bei vielen Forschern Zweifel an der Familienverschiedenheit der *Oxalidaceen* und *Geraniaceen* erweckt haben. Bentham-Hooker haben die Frage in der Weise gelöst, daß sie beide Familien in eine zusammengezogen baben. Andere haben sich durch die Aufstellung kleiner Zwischenfamilien zu helfen gesucht, so Weddell durch die Aufstellung der *Hypseocharideen*, Endlicher der *Biebersteinieen.* Tatsächlich weicht *Hypseocharis* von dem Typus der durch *Eichleria*, *Biophytum* und *Oxalis* repräsentierten Familie erheblich ab und zwar durch den dreifachen Staubblattkreis und durch die Verwachsung der Griffel. In bezug auf den ersteren Unterschied mag uns das Analogon bei den verwandten *Geraniaceen* (*Geranium-Monsonia*) aufklären, in bezug auf das zweite Moment ist ja gerade bei den *Oxalidaceen* eine ziemliche Variabilität zu konstatieren. Hier wäre zunächst das oben erwähnte Verhalten von *Eichleria* zu erwähnen, bei welcher die Karpelle frei liegen, sowie die ähnliche Erscheinung bei *O. aberrans* Reiche innerhalb der Gattung *Oxalis.* Abnormerweise hat Philippi bei *O. dumetorum* eine Verwachsung der Griffel bis zu den Narben konstatieren können. Bei *O. illapelina* Phil. hat Reiche eine schnabelförmige Verlängerung der verwachsenen Karpelle nachgewiesen, bei teilweiser Reduktion der freien Griffel. Aus allen diesen Vorkommnissen läßt sich auf eine ziemliche Variabilität dieser Verhältnisse bei den *Oxalidaceen* schließen. Für einen Ausschluß von *Hypseocharis* aus der Gruppe der *Oxalidaceen* liegt mithin kein erheblicher Grund vor. Das haben ja auch Bentham-Hooker dadurch anerkannt, daß sie diese Gattung innerhalb ihrer *Geraniaceae* zu der Untergruppe der *Oxalideen* gerechnet haben. Die geographische Verbreitung der sechs Arten umfassenden Gattung stimmt mit den Verbreitungszentren von *Eichleria*, *Biophytum* und *Oxalis* gut überein. Sie ist verbreitet von den peruanischen Anden bei Lima durch Bolivia bis zur nord-argentinischen Provinz La Rioja, also vom 10.°—30.° südl. Br. Die Trennung vom Hauptstamm hat, wie aus dem Gesagten folgen dürfte, wahrscheinlich schon sehr früh stattgefunden, jedenfalls früher als die Abspaltung von *Eichleria* und *Biophytum.* Darauf deuten unter anderen außer den erwähnten beiden Hauptmomenten die vermehrte Zahl der in zwei Reihen angelegten Samen, die Gestalt der Blattspreite und die in der Familie sonst wohl kaum vorhandene karminrote Blütenfarbe.

Übersicht über die geographische Verbreitung der Familie.

Wenn auch die weitaus größte Zahl von *Oxalidaceen*, der Gattung *Oxalis* angehörig, sich jetzt in den politischen Bezirken Mexiko, Brasilien,

Chile und dem Kapland finden, so ist doch in bezug auf das Alter der Familie die Verbreitung der artenärmeren Gattungen, wie *Biophytum* und *Dapania*, von größerer Wichtigkeit. Es ergibt sich so eine Verbreitung von Süd-Amerika über Süd-Afrika bis Vorderindien und den Sunda-Archipel, wie sie nur in der Zeit vor dem Tertiär bestanden haben kann. Die Konzentration der ältesten *Oxalis*-Sektionen, sowie von *Eichleria* und *Hypseocharis* in Süd-Amerika macht es wahrscheinlich, daß hier ein besonderes Entwicklungszentrum entstand, von dem aus dann die Besiedelung Nord-Amerikas mit *Oxalis*-Arten erfolgte, sowie die Abspaltung der für die Pampas-Formation und die chilenischen Anden charakteristischen Sektionen von *Oxalis*. Entsprechend der klimatischen Gliederung der Festländer ist offenbar von allen Gattungen der Familie die Gattung *Oxalis* am meisten verändert worden, so vor allem in den Sektionen *Jonoxalis* und den Sektionen des Kaplandes. Die Entwicklung der für beide Teile gemeinsamen Zwiebelbildung ist aller Wahrscheinlichkeit nach, trotzdem äußerlich manche Ähnlichkeit besteht, doch wohl getrennt vor sich gegangen. Im Kapland waren übrigens die klimatischen Verhältnisse einer Umbildung offenbar günstiger als in Nord-Amerika. Es ist daher auch nicht wunderbar, daß die kapensischen Sektionen viel schärfere Unterschiede zeigen, als die Arten der Sektion *Jonoxalis*.

Vergleicht man die Entwicklung der *Oxalidaceen* mit derjenigen der *Geraniaceen*, so müssen sich dem Beobachter einige übereinstimmende Momente aufdrängen. Sieht man von dem Stamm der *Biebersteinieae* ab, der ja offenbar nahe Beziehungen zu dem der *Geranieae* besitzt, so bleiben neben den weit verbreiteten *Geranieae* die südamerikanischen *Vivianeae* und *Wendtieae* und die auf Socotra heimische unsichere Gattung *Dirachme* übrig. Die *Geranieae* sind nun mit den ältesten Sektionen von *Geranium*, sowie *Pelargonium*, *Monsonia* und *Sarcocaulon* über Süd-Amerika und Süd-Afrika verbreitet, ganz ähnlich wie die *Oxalidaceen*; *Dirachme* hat innerhalb der *Geraniaceae* eine ähnliche isolierte Stellung auf dem östlichen Flügel des geographischen Vertretungsgebietes, wie *Dapania* unter den *Oxalidaceen*. In beiden Familien hat eine einzige Gattung die Verbreitung nach Norden übernommen, dort *Oxalis*, hier *Geranium*. Die Entwicklung von *Erodium* setzt offenbar viel später ein und ist aller Wahrscheinlichkeit nach noch lange nicht abgeschlossen. Auch das Entwicklungszentrum von *Geranium* im ostasiatischen Florengebiet ist erst später entstanden. Beide Familien haben im südlichen Amerika eine Reihe abweichender Typen, die *Geraniaceen* die schon erwähnten *Vivianeen* und *Wendtieen*, die *Oxalidaceen* *Hypseocharis*, wofern man *Eichleria* als nahe Verwandte von *Oxalis* nicht hinzurechnen will. Die geographische Verbreitung unterstützt mithin die schon öfters erwähnte Annahme, daß der Ursprung beider Familien eine gewisse Gemeinschaftlichkeit aufweist. Es ist nun zweifellos, daß die Gattungen *Hypseocharis*, die Subfamilie der *Vivianeen* und die-

jenige der *Wendtieen* neben den typischen Verwandtschaftskreisen der *Oxalidaceen* und der *Geraniaceen* eine gewisse Selbständigkeit beanspruchen können. Es ist aber ebensowenig zweifelhaft, daß jede der beiden Familien in ihren entwicklungsfähigen Gliedern, *Oxalis* auf der einen Seite, den *Geranieen* auf der anderen, sich so weit voneinander entfernt hat, daß eine Vereinigung beider Familien in der Hauptsache jetzt nur einer Verschmelzung zweier verschiedener Elemente gleichkommen würde. Im übrigen würde die Stellung der Nebengattungen dadurch in nichts erleichtert werden.

Die Kalmückensteppe bei Sarepta.

Von

Eduard Rübel.

Mit Tafel V.

Für den Sommer 1912 organisierte Prof. Dr. M. Rikli von der eidgenössischen technischen Hochschule in Zürich seine vierte naturwissenschaftliche Studienreise, die uns in die Kaukasusländer und nach Hocharmenien führte. Es bot sich uns eine Menge des Interessanten in jeder Hinsicht, für den Pflanzengeographen wie für den Floristen und Systematiker, den Geologen, Zoologen, Ethnographen, Geographen usw. Aus der Fülle der pflanzengeographischen Eindrücke mögen hier die des letzten botanischen Tages der Reise, des Tages von Sarepta, herausgegriffen sein. Von dem gewaltigen Kaukasus mit seinen hohen Gipfeln und wilden zerklüfteten Gebieten, von seinen üppigen Wäldern und Wiesen fuhren wir nordwärts durch die endlose Steppe immer weiter. Ein kurzes Studium dieser Steppe war uns in Sarepta vergönnt am 15. September, also in der vollsten Entwicklung des Herbstaspektes.

Sarepta ist die südlichste der von der Zarin Katharina II. gegründeten deutschen Wolgakolonien, ein Städtchen von ungefähr 6000 Einwohnern, das sehr hübsch auf den Hügeln einige Kilometer von der Wolga entfernt liegt. Mit seinen sauberen Häusern und wohlgepflegten Gärten, in denen eine reiche Baumvegetation gehegt wird, erscheint der Ort als hübsche Oase in der endlosen Steppe. Nachdem wir wochenlang in fremdsprachigem Gebiet gereist waren, freuten wir uns um so mehr der deutschsprachigen Insel. Wir wurden glänzend empfangen. Schon am Bahnhof, morgens 6 Uhr, erwarteten uns die Gemeindebehörden unter Führung von Herrn Paul Glitsch aus Winterthur, dem Inhaber der weltberühmten Senffabrik, aus der ganz Europa mit »englischem« und »französischem« Senf versorgt wird.

Nach Besichtigung der interessanten Fabrik gingen wir ins Zeltlager der Kalmücken. Die Kalmücken sind von rein mongolischem Typus. Der runde Schädel, die äußerst stark hervortretenden Backenknochen, die

Schlitzaugen und die gelbe Farbe fallen auf den ersten Blick auf. Ihre runden Zelte (Kibitka) machen einen zwar nicht sauberen, aber ziemlich komfortabeln Eindruck.

Unser botanischer Führer durch die Steppe war Herr Gymnasiallehrer KURLIN aus Zarizyn. Er sprach leider nur russisch, aber er besaß, was die Hauptsache war, eine gute Lokalkenntnis. Er führte uns an die interessantesten Punkte, so daß wir in der kurzen uns zur Verfügung stehenden Zeit sehr wertvolle Einblicke in die verschiedenen Steppentypen erhielten. Sein Lehrer, Mag. Dr. BORIS ALEXANDER KELLER von der Universität Kasan, der ausgezeichnete Kenner der Gegend, hatte uns leider nicht mehr hier erwarten können; jedoch kam er bei der Wolgafahrt zu uns aufs Schiff, begleitete uns von Kasan eine Tagereise weit nordwärts und gab uns eine Fülle interessanter Erklärungen. Wenn ich nach dem kurzen Besuch dieser Steppe eine Reihe Daten von Interesse geben kann, so ist das in hohem Maße diesen mündlichen Erläuterungen zu danken, und es sei hiermit auch an dieser Stelle Herrn Dr. B. A. KELLER mein bester Dank ausgesprochen. Er hat mit H. A. DIMO über jene Gegenden ökologische Studien veröffentlicht in einem leider russisch geschriebenen, aber schon durch die Bilder sehr instruktiven Werke:

H. A. DIMO und B. A. KELLER, Im Polupusstynjengebiet. Bodenkundliche und botanische Untersuchungen im Süden des Zarizyner Kreises des Gouvernements Saratow. Verlag des Saratower Gouvernements-Semstwo. Bodenkundliches Laboratorium, Saratow 1907 (russisch).

I. Teil: Die halbwüstliche Bodengestaltung im Süden des Zarizyner Kreises. Ihre Genesis und Morphologie. Von H. A. DIMO.

II. Teil: Skizzen und Notizen zur Flora des Südens des Zarizyner Kreises. Von B. A. KELLER.

Lage und Klima.

Das Kalmückengebiet, von der unteren Wolga gegen den Kaukasus zu gelegen, zerfällt scharf in zwei ungleiche Teile, einen höher gelegenen westlichen und einen tiefer gelegenen östlichen. Den westlichen bilden die Jergenihügel, die eine direkte Fortsetzung der Hügel des rechten Wolgaufers nach Süden sind. Sie erscheinen als ein Hochland, das seinen höchsten Gipfel bei 175 m hat. Sie bestehen aus Löß mit einer Unterlage von grobkörnigem Sandstein. Unter diesem lagert schwerer Lehm. Am Kontakt von Sand und Lehm entspringen vielfach Süßwasserquellen, welche die Schluchten speisen, die sich in die Steilränder der Jergeni gegen die Niederung eingefressen haben (siehe Taf. V). Nach den Arbeiten von PATSCHOSSKI[1])

---

[1]) J. PATSCHOSSKI, Florographische und Phytogeographische Studien in den Kalmückensteppen. Sep.-Abdr. aus Sap. Kiew. Obsch. Jestest. 1892, p. 147 (russisch). — Deutsch ausführlich referiert in: N. J. KUSNEZOW: Übersicht der in den Jahren 1891—94 über Rußland erschienenen phytogeographischen Arbeiten. Engl. Bot. Jahrb. Bd. 26, Lit. 1899.

unterscheidet sich die Vegetation von Jergeni wenig von der des Dongebietes und gehört überhaupt zum Gebiete der ungarisch-südrussischen Rasensteppen.

Über das Klima von Jergeni haben wir keine genauen Daten; es ist milder und feuchter als das des östlichen Teiles. Sarepta, das noch auf den Hügeln bei 50 m ü. M., aber, wie ein Blick auf die Karte zeigt, ganz nahe dem Steilabfall zur Depression liegt (Wolga hier bei —13 m), befindet sich in 48° 30′ n. Br. (also ungefähr in der Breite von Straßburg und Ulm) und 44° 34′ ö. L.[1]). Der kälteste Monat ist der Januar mit einem Mittel von — 9,5°, der wärmste der Juli mit 23,9°, die Differenz von 33,4° weist auf stark kontinentales Klima hin. Die Niederschlagsmengen von Sarepta kennen wir nicht, aber die des ähnlich gelegenen, ganz nahen (22 km) Zarizyn. Dieses erhält 333 mm Niederschlag im Jahr und zwar fallen 61 mm oder 18% im Winter, 90 mm oder 27% im Frühjahr, 99 mm oder 30% im Sommer und 83 mm oder 25% im Herbst. Es liegt also das Maximum des Regens noch im Sommer, wenn es auch schon gegen das Frühjahr zu so weit verschoben ist, daß es nur noch um 3% jenem überlegen ist. 47 mm im Mai sind das mittlere Maximum. Das eigentliche Südrußland, also von hier aus nach Westen, zeigt mit einem Juni-Maximum[2]) der Niederschläge Sommerregen, die 37% des Jahresniederschlags ausmachen gegen 24% Frühjahrsniederschlag. Nach Osten ändern sich die Verhältnisse. Transkaspien hat sein Nieder-

---

1) H. Wild, Die Temperaturverhältnisse des Russischen Reiches. Suppl. z. Repert. f. Meteorologie, herausgeg. v. d. Kais. Akad. d. Wiss. Petersburg 1881.

Auf »langjährige« Beobachtungen reduzierte Mittel:

Monatsmittel:	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.
Sarepta	— 9,5	— 8,8	— 2,6	7,9	16,5	21,0	23,9	22,6	16,6
Zarizyn	— 10,3	— 9,3	— 3,1	6,7	15,8	20,8	23,9	22,5	15,9
Astrachan	— 7,2	— 6,4	— 0,6	9,2	17,7	22,6	25,4	23,6	17,6

	Okt.	Nov.	Dez.	Jahr	Maxima abs.	Maxima mittl.	Minima abs.	Minima mittl.
Sarepta	8,1	1,1	— 6,0	7,6	41,2	37,5	— 34,4	— 28,4
Zarizyn	7,3	0,5	— 6,4	7,0				
Astrachan	10,0	3,4	— 3,5	9,3	43,1	36,3	— 31,9	— 26,0

H. Wild, Die Regenverhältnisse des Russischen Reiches. Suppl. z. Repert. f. Meteorologie, herausgeg. v. d. Kais. Akad. d. Wiss. Petersburg 1887.

Nicht reduzierte Mittel: in mm

Niederschlagssummen	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.
Zarizyn	30	13	15	28	47	14	43	42	18
Astrachan	15	9	13	10	18	18	14	11	15

	Okt.	Nov.	Dez.	Jahr	Beobachtungsdauer
Zarizyn	34	31	17	333 mm	4½ Jahre zwischen 1873 u. 80
Astrachan	11	9	13	156 mm	35 » 1846—82.

2) Hann, Klimatologie III. S. 191.

schlagsmaximum im März und absolut viel geringere Niederschläge[1]). Damit harmoniert Astrachan im östlichen Teil der Kalmückensteppe. Obwohl nur 367 km von Zarizyn entfernt, für die russische Landmasse ein kleiner Betrag, liegt das Maximum der Niederschläge in einigen Jahren im Frühjahr, in anderen im Sommer. Der Niederschlag des ganzen Jahres beträgt nur 156 mm, das Maximum liegt im Mai und Juni.

Dieser östliche Teil der Kalmückensteppe zwischen dem Kaspischen Meer, dem unteren Wolgalauf, den Jergenihügeln und dem Manytsch bildet einen Teil des großen aralo-kaspischen Beckens und ist jetzt noch größtenteils unter dem ozeanischen Meeresspiegel gelegen. Der Boden besteht aus den vom alten Meer abgesetzten mächtigen ton- und sandhaltigen Schichten. Nachdem sich das Meer vom Fuß der Jergeni zurückgezogen hatte, nahm die Wolga dort durch ihren Lauf. Als Überreste des Wolgalaufes finden sich noch die langgestreckten Sarpaseen, welche sich, die Richtung des Wolgalaufes oberhalb Sarepta einhaltend, südwärts bis gegen den Manytsch ziehen.

Die Flora der Tiefebene enthält viele asiatische Elemente; sie muß, was die Vegetation anbetrifft, überhaupt zu Asien gezogen werden.

Der Übergang des Jergeni-Hügellandes in die Tiefebene ist ein ganz plötzlicher, recht steiler. In diese steilen Hänge haben sich Schluchten eingerissen, in denen die meisten der oben erwähnten Quellen entspringen, die eine Gebüsch- und sogar Waldvegetation gestatten. Es sind dies die letzten, nur noch edaphisch ermöglichten Vorposten des mitteleuropäischen Fallaubwaldes gegen die kontinentalen Einöden. Da Sarepta sich gerade an der Grenze dieser klimatisch und zugleich edaphisch begründeten Vegetationsregionen befindet, lassen sich dort die Verhältnisse gut studieren, da geringe Verschiedenheiten der Bodenkonfiguration das Übergewicht zugunsten bald der einen, bald der anderen Pflanzengesellschaft herstellen.

Nomenklatorisches.

Dr. Keller unterscheidet Trawjanostjep, Polupusstynja und Pusstynja, die gemeiniglich mit Grassteppe, Halbwüste und Wüste übersetzt werden, was aber dem gewöhnlichen Begriff der deutschen Worte durchaus nicht entspricht. Der wirtschaftliche Begriff Stjep bedeutet ursprünglich in Rußland, was bei unseren Vorfahren der Ausdruck Heide, nämlich das nicht in Kultur genommene Land; dieses war im westlichen Südrußland eine mehr oder weniger geschlossene trockene Grasflur, für welche die russischen Pflanzengeographen den Ausdruck Stjep oder Steppe auch reserviert wissen möchten. Doch bei der Übernahme ins Deutsche bezw. in die

1) Ove Paulsen, Studies on the Vegetation of the Transcaspian Lowlands. The second Danish Pamir Expedition conducted by O. Olufsen. Kopenhagen 1912. Petro Alexandrowsk mitten in Transkaspien hat nur 91 mm Niederschlag im Jahr, wovon 48% im Frühjahr, 35% im Winter und nur 8% im Sommer.

Pflanzengeographie wurde damit eine durch Trockenheit offene Vegetation bezeichnet. Dieser Begriff hat sich so allgemein eingebürgert, daß er auch bleiben sollte.

Anderseits ist der pflanzengeographische Begriff des deutschen Wortes Wüste allgemein ein viel extremerer, als daß man damit Pusstynja übersetzen könnte. Pusstynja kommt von pusstoi, leer, öde, kann also eine Einöde darstellen der weniger extremen Art, die wir Steppe nennen, als auch der extremeren Wüste[1]). Verstehen wir unter Steppe die Einöden, bei denen mehr als die Hälfte des Bodens, unter Wüste diejenigen, bei denen weniger als die Hälfte des Bodens durch die Vegetation bedeckt wird, so gehört die gleich zu besprechende Pusstynja des Artemisietum pauciflorae, deren Bodenbedeckung durch die Vegetation ich auf durchschnittlich 60% schätzte, unbedingt zu den Steppen; die dichter bewachsenen Polupusstynjen um so mehr. Um diese Unterscheidungen machen zu können, will ich, bis bessere Namen vorgeschlagen werden, die Pusstynja mit Wüstensteppe übersetzen, die Polupusstynja mit Halbwüstensteppe. Aus dem gleichen Grunde nenne ich die südrussische »Grassteppe«, im Gegensatz zu der ökologisch ganz anders gearteten algerischen Halfa-Grassteppe, Rasensteppe, so geht schon aus dem Ausdruck hervor, daß es sich um ein Übergangsgebilde handelt zwischen den geschlossenen Wiesen und trockenen offenen Grasfluren. Einen weiteren Beweis dafür, daß dies ein Übergangsgebilde ist, geben russische Bodenkarten[2]). Man unterscheidet im großen die beiden Kategorien der humiden und der ariden Gebiete. Die russische Bodenkarte teilt diese Rasensteppen keiner der beiden Kategorien zu, sondern schiebt eine eigene dritte für diese ein.

Die Vegetation.

Krassnow[3]) unterscheidet in der Kalmückensteppe des tiefliegenden aralo-kaspischen Beckens die Vegetation der Wermutsteppen und der überschwemmten Wiesen. Während die Wermutsteppe, nach den vorherr-

1) Ich fasse unter dem allgemeinen Begriff Deserta, Einöden, alle aus wurzelnden Pflanzen gebildeten Gesellschaften zusammen, die den beweglichen oder unbeweglichen und von Wasser nicht bedeckten Boden andauernd nicht so zu bekleiden vermögen, daß sie auf eine allfällige niederere Schicht einen wesentlichen Einfluß ausüben, die also offene Pflanzengesellschaften sind. Dies nach: H. Brockmann-Jerosch und E. Rübel, Die Einteilung der Pflanzengesellschaften nach ökologisch-physiognomischen Gesichtspunkten. Leipzig, Wilhelm Engelmann, 1912.

2) P. Krische, Die Verteilung der Hauptbodenarten im Europäischen Rußland. Die Ernährung der Pflanze, herausgegeben vom Kalisyndikat, G. m. b. H., 8. Jahrgang, Nr. 7, Berlin 1912.

3) A. Krassnow, Geobotanische Untersuchungen in den Kalmückensteppen. Nachrichten der Kais. Russ. Geogr. Ges., 22. Bd. Petersburg 1886 (russisch). Ausführlicher deutscher Auszug: F. v. Herder, Die neueren Beiträge zur pflanzengeographischen Kenntnis Rußlands. Engl. Bot. Jahrb. Bd. 10. Lit., 1888.

schenden *Artemisia*-Arten so benannt, das ganze Innere dieses tiefliegenden Gebietes einnimmt, herrscht die Vegetation der überschwemmten Wiesen der Wolga entlang von Sarepta bis Astrachan, im Delta, in den sogenannten Ilmen, das sind Labyrinthe langausgezogener Wassertümpel südwestlich von Astrachan, durch welche noch ein Teil Wolgawasser sich drängt, und um die Sarpaseen, jenen Seenzug des alten Wolgalaufes am Fuße der Jergeni. Außer diesen Pflanzengesellschaften unterscheidet Patschosski in diesem Becken noch die Vegetation der Ton- und Sandhügel und die der Sandstrecken an der Wolga und dem Kaspi.

Die Vegetation der Jergenihügel teilt Patschosski in die Schwarzerdsteppe, die Wermutsteppe, die Salzmoräste und die Sandvegetation.

Die Wermutsteppe der Jergeni.

Wir befinden uns in der Umgebung von Sarepta zunächst auf dem Plateau der Jergeni und ihren Abhängen in der Wermutsteppe. (Bei der Anwendung dieses in der Literatur verbreiteten Namens muß man sich stets gegenwärtig halten, daß er in verschiedenen Gegenden gebraucht wird, also nicht eine wohldefinierte Formation vorstellen wird, sondern damit wohl ziemlich stark verschiedene Pflanzengesellschaften da und dort bezeichnet werden.)

Soweit der Blick reicht, dehnt sich die Steppe in Hellbraun und Graugrün. Artemisien scheinen weitaus vorzuherrschen in ihrem matten grünen Kleid, zwischen dem der hellbraune, sandig-lehmige Lößboden hervorschaut. Die allgemeine durchschnittliche Höhe der Sträuchlein und Halbsträuchlein beträgt 20 cm, daraus erheben sich einige höher gewachsene Pflanzen. Die Artemisien waren am 15. Sept. (2. Sept. russisch) in voller Blüte. Ihre aromatischen Öle erfüllten die Luft mit starkem Duft.

Dominierend ist die graugrüne *Artemisia maritima* Jacq. var. *incana* mit gelben Blüten in den Formen *nutans* und *erecta*. Dazwischen steht *Artemisia maritima* var. *salina*, deren Blüten mehr olivfarbig sind, und die fein zerschlitzte graugrüne *Artemisia pontica* L. Hier und dort erheben sich hoch darüber zu etwa 80 cm Höhe die violetten holzigen Stengel der *Artemisia scoparia* W. u. K., die gelbe Früchte trägt. Ebenfalls in Frucht zeigt sich an etwas sandigen Stellen *Artemisia campestris* L. Feuchtere Stellen sucht die weißgelbe *Artemisia austriaca* Jacq. auf, sie ist schon verblüht. Diese beiden erheben sich über das allgemeine Niveau von 20 cm. Die schlechten trocken-salzigen Stellen erträgt nur die braunblühende schwarzbuschige *Artemisia pauciflora* Web. Zwischen den Artemisien erhebt sich besonders, 50—80 cm hoch, die häufige *Glycyrrhiza glabra* L., vollbehangen mit Hülsen. Sie kommt in zwei Formen vor, die eine mit glatten Früchten, die andere stachelfrüchtig. Doch treten auch am selben Exemplar stachlige und glatte Hülsen auf, ja sogar an derselben Hülse stachlige und glatte Partien. Eine hübsche Abwechslung boten die vio-

letten Schleier der blühenden *Statice* (*Limonium*) *sareptana* Becker. *Stipa capillata* L. war größtenteils vorbei, es standen nur noch einzelne Halme.

Bunt sieht diese Steppe im Frühjahr aus, ganz tot ist sie eigentlich nie. Krassnow (l. c.) schreibt: »Die Ablösung einer Form durch eine andere vollzieht sich auf diesen Steppen ungewöhnlich rasch und häufig, indem nach dem Erscheinen neuer Formen von den alten, verblühten oft keine Spur übrig bleibt. Die Steppe ist eigentlich nie vollständig ausgebrannt, obwohl sie lange so aussieht. Das kommt daher, weil meist sehr wenige Arten in Blüte sind, ausgenommen im ersten Frühling, in welchem zarte und saftige Kräuter aus den Familien der *Ranunculaceae*, *Cruciferae*, *Papaveraceae* und *Liliaceae* und von den Gräsern *Poa bulbosa* überwiegen.«

Die eben beschriebene landbedeckende Pflanzengesellschaft, in der im Herbst *Artemisia maritima incana* dominiert, nennt Keller nach den zu anderer Zeit dominierenden Pflanzen die Festuca sulcata-Pyrethrum achillaefolium-Formation der Lehmhalbwüstensteppe. Der Boden ist trocken und nur wenig salzig. Das Grundwasser liegt sehr tief. Charakteristisch dafür sind also in erster Linie *Festuca vallesiaca sulcata* Hackel, *Artemisia maritima incana, Pyrethrum achillaefolium* M.B., ferner noch *Kochia prostrata* Schrad., *Kochia* (*Echinopsilon*) *sedoides* Moq. Tand., *Ceratocarpus arenarius* L., *Poa pratensis* L. und für den Frühlingsaspekt hauptsächlich *Tulipa Biebersteiniana* Schult.

In dieser trockenen Hochsteppe kommen edaphisch anders geartete Inselchen vor. In Vertiefungen kann sich der Schnee länger lagern, der Boden wird ausgelaugt, besonders, wenn er stärker sandhaltig und daher durchlässiger ist, infolgedessen verliert sich der Salzgehalt. Der Lehm ist feuchter und von dunklerer Farbe, auch sammelt sich da etwas Humus an. Diese feuchteren Mulden nimmt eine Grassteppe ein, die zu den ungarisch-südrussischen Rasensteppen zu zählen ist. Erscheint sie auch oberirdisch immer noch mehr oder weniger offen, so bilden doch die Wurzeln unterirdisch schon eine geschlossene Vegetation. In den größten Vertiefungen herrschen *Festuca vallesiaca* Schleich. und *Koeleria cristata* Pers. mit *Poa pratensis* L.; an den Randpartien der tieferen und in den flacheren Mulden *Festuca vallesiaca* und *Koelera cristata* mit *Stipa capillata* L., *St. pennata* L. und *St. Lessingiana* Trin. Letztere, *St. Lessingiana*, bildet die Grenze, den Übergang zur vorbesprochenen *Artemisia maritima incana*-Steppe. Von den Artemisien gehören in diese Rasensteppe: *Artemisia austriaca* Jacq., *A. vulgaris* L., *A. scoparia* W.u.K. und bei mehr sandiger Natur *A. campestris* L.

Andere Inseln unserer Wermutsteppe bilden ein anderes Extrem. Der lehmige Boden ist stärker tonig, enthält nur sehr wenig Sand. Er ist daher kompakter, trocken und stark salzig. In diesen trockenen Salzstellen herrscht die schwarze Wermut *Artemisia pauciflora* Web. Die Vegetation

ist offener als bei den andern. Der Boden erhitzt sich auch stärker. Dr. Keller fand die Bodentemperatur in 35 cm Tiefe unter *Artemisia pauciflora* 3° C höher als unter *Festuca vallesiaca*, wiewohl die Meß-Orte nur wenige Schritte auseinander lagen. Unter *Ulmus campestris* L. war die Temperatur sogar 5° C tiefer als unter *Artemisia pauciflora*. Charakteristisch ist für diese trockenen Salzflecke außerdem *Camphorosma monspeliacum* L. und, wo der Lehm Wasser zurückhält, ein Überzug von *Nostoc* und *Oscillaria*. Den Frühlingsflor dieser Pflanzengesellschaft charakterisiert *Tulipa biflora* L., welche vicarisiert mit der *Tulipa Biebersteiniana* Schult. der *Artemisia maritima incana*-Steppe; dazu kommt *Colpodium humile* Ledb.

Die Schluchten der Jergeni.

Ein Längsprofil durch ein kurzes Schluchttal der Jergenihügel zeigt uns in dem obersten noch wenig eingeschnittenen Teil die Rasensteppe. Mit dem stärkeren Einschneiden und größerer Feuchtigkeit kommen wir ins Gebüsch und im tiefsten Teil der Schlucht in einen Wald. Das Querprofil zeigt uns dasselbe Bild (siehe Tafel V). In der Nähe von Sarepta befindet sich in einer quellenreichen Niederung der Jergenihügel ein Wald, den wir besuchten. Die Entstehung der Quellen wurde bereits oben erwähnt. Die dominierenden hohen Bäume sind *Quercus Robur* L., wie die Eichen überhaupt in solchen gegen die Steppe hin vorgeschobenen Waldgegenden meistens dominieren. Sehr häufig ist *Ulmus campestris* L., die ein eigenes mittelhohes Stockwerk der Vegetation bildet. Für diese Wälder sehr charakteristisch ist *Acer tataricum* L. Dazwischen sehen wir von Büschen noch *Prunus spinosa* L. und *Evonymus verrucosus* Scop. Den Boden bedeckt Grasnarbe. Die Gräser sind schon stark verblüht. Es dominierte *Setaria viridis* (L.) P. Beauv. untermischt mit *Poa pratensis* L. Dagegen blühten noch eine Reihe Stauden. *Centaurea glastifolia* L. und *Cephalaria centauroides* Coult. strecken ihre dicken gelben Köpfe, etwas feinere die *Achillea Gerberi* MB., violettrot erscheinen die kräftige *Jurinea polyclonos* DC., ferner *Aster Tripolium* L. und *Melampyrum arvense* L., das zartere Violett vertritt *Statice latifolia* Sm.; dazwischen zeigt sich noch *Delphinium Consolida* L. An den wasserzügigen Stellen soll sogar ein *Juncus* vorkommen.

Die Gebüsche der geringeren Schluchteinschnitte sind ganz dominiert von *Spiraea hypericifolia* Lam., einem sparrigen laubwechselnden Strauch mit kleinen spateligen Blättern, der sich meist unter Mannshöhe hält. Ziemlich häufig mischt sich *Ulmus campestris* bei, auch *Acer tataricum* ist noch vorhanden, ferner *Crataegus monogyna* und da und dort *Tamarix laxa* Willd., die schon eine mittelstarke Versalzung anzeigt. *Linosyris*, *Thalictrum minus* L., *Salsola tamariscina* Pall. zeigten sich auch im Gebüsch und manch Pflänzlein findet hier Schutz, das aber im Frühjahr

oder Sommer blüht und keine Rolle mehr spielt in unserem Herbstaspekt (15. Sept. 1912).

Dieses Spiraeetum hypericifoliae möchte ich als einen Typus der von Adamovič so meisterhaft beschriebenen Šibljak-Formation ansehen. In den östlichen Mittelmeerländern schließt sich an die Macchie, welche ein kontinentales Klima charakterisiert, solange es nicht zu tiefe Temperaturen aufweist, als daß die immergrünen Blätter sie aushalten können, ein sommergrünes Buschwerk an. Es verlangt, wie die Macchie, Wärme und eine ziemlich lange Vegetationszeit, ist dagegen durch den Laubfall besser gegen tiefe Temperaturen geschützt, wenn auch die Knospen nicht so gedeckt sind wie die der mitteleuropäischen Bäume und Büsche, die einen langen Winter auszuhalten haben. Von den verschiedenen Assoziationen dieser Formation ist es besonders der *Paliurus*-Bestand, der weit in die Kaukasusländer vordringt in die Randpartien der Steppengebiete. Dieser Bestand nimmt die Hänge bei Noworossijsk am Schwarzen Meer wie auch die Ebene der Aragwa samt den Kaukasushängen bei deren Mündung in die Kura in der Nähe von Tiflis vollständig ein. Die Temperaturkurven dieser beiden Gegenden stimmen fast gänzlich überein[1]. Diejenige von Sarepta dagegen ist zwar im Sommer ganz ähnlich, im Winter geht sie im Mittel bedeutend tiefer. Die Minima hingegen sind an allen diesen Orten tief, —17 bis —34°. Die Temperaturen sind also nicht so verschieden, daß nicht die Šibljakformation an beiden Orten vorkommen könnte, wenn auch nicht mehr mit derselben Dominante. Was das Wasserbedürfnis betrifft, so bedarf der Šibljak mehr, als was die Niederschläge in Sarepta betragen. Kommt daher diese Formation in Noworossijsk mit 849 mm und bei Tiflis mit 449 mm Niederschlag an den trockenen sonnigen Hängen vor, so sucht

1) H. Wild, l. c.

Monatsmittel:	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.
Sarepta	— 9,5	— 8,8	— 2,6	7,9	16,5	21,0	23,9	22,6	16,6
Noworossijsk	2,4	1,3	3,4	10,3	15,6	20,6	22,9	24,1	18,4
Tiflis	2,0	3,8	8,6	14,2	20,1	23,8	26,9	26,9	21,7

	Okt.	Nov.	Dez.	Jahr	Maxima abs.	Maxima mittl.	Minima abs.	Minima mittl.
Sarepta	8,1	1,1	— 6,0	7,6	41,2	37,5	— 34,4	— 28,4
Noworossijsk	14,0	9,2	4,2	12,3				
Tiflis	16,0	8,5	3,6	14,7	38,5	35,9	— 17,2	— 12,0

Niederschlagssummen	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.
Zarizyn	30	13	15	28	47	14	43	42	18
Noworossijsk	123	65	78	53	65	72	69	63	56
Tiflis	16	19	29	51	72	70	56	41	53

	Okt.	Nov.	Dez.	Jahr	Beobachtungsdauer
Zarizyn	34	31	17	333 mm	4½ Jahre zwischen 1873 u. 80
Noworossijsk	41	60	105	849 mm	10 » 1872—82
Tiflis	34	26	21	488 mm	38 » 1844—82

sie bei Sarepta (Zarizyn 333 mm Niederschlag) die edaphisch begünstigten feuchteren Schluchten auf, um wieder auf die Summe ihrer Bedingungen zu kommen. Sind diese hier also wohl klimatisch ungünstiger als im Zentrum der Verbreitung der Šibljakformation, so treten edaphische Begünstigungen ersatzbietend dazu, so daß der Unterschied nicht mehr so groß ist, als daß nicht diese Formation hier vorkommen könnte, wenn auch in anderer Assoziation, nämlich dem Spiraeetum hypericifoliae.

Die salzige Gegend in der Tiefebene.

Gehen wir nun die Hänge der Jergenihügel hinab in die Tiefebene gegen die Wolga zu, die hier bei Sarepta noch in der kaspischen Depression fließt, 12—14 m über dem Kaspi, das sind ebensoviel Meter unter dem Schwarzen Meer. Der Boden ist in verschiedenen Graden salzig und feucht. Der Grundwasserstand in dieser Depression muß ein ziemlich hoher sein, die Feuchtigkeit ist ziemlich groß und es kann daher viel Salz in Lösung gehalten werden. Diese Bedingungen bringen es mit sich, daß im trockenen Sommer ausgeblühtes Salz den Boden bedeckt. Dieser war hier großenteils sandiger Natur. Es sind dies die Salzmoräste Patschosskis, denn obwohl es bei unserem Besuch im Herbst auch da mehr oder weniger trocken war, wurde uns versichert, daß im Frühjahr hier Roß und Reiter stecken bleiben im *Halocnemon*-Bestand.

Ein sparriger Strauch ist von großem Interesse, es ist ein asiatisches Element, *Nitraria Schoberi* L. In ihrem Schutz und auf sie sich stützend findet sich *Rubia tinctorum* L., dabei auch *Asperula humifusa* MB. Daneben steht das berühmte Kamelfutter *Alhagi camelorum* Fisch. Trotzdem diese Pflanze in der Salzsteppe steht, enthält ihr Saft kein Kochsalz. Sie vermag so lange Wurzeln zu treiben, daß sie bis unter die Salzschicht reichen. Dr. Keller grub einer solchen Wurzel bis 1 m tief nach. Sie war dort immer noch fingerdick und immer noch setzte sie unverzweigt ihren Weg fort.

Je nach dem Salzgehalt und der damit parallel gehenden Feuchtigkeit kommen 3 verschiedene Pflanzen zum Vorherrschen und kann man 3 verschiedene Assoziationen oder Subassoziationen auf diesem naß-salzigen Boden nach den Dominanten unterscheiden. Wo es am salzigsten und nassesten ist, herrscht unumstritten *Salicornia herbacea* L. Mit abnehmendem Salz zeigt auch diese Pflanze stetige Abnahme. Eine Kurve mit Zunahme, bis bei mittlerem Salzgehalt ein Maximum erreicht ist und es von da an wieder abnimmt, liefert *Halocnemon strobilaceum* MB. Von diesem sei bemerkt, daß es hexenringartig wuchs. Das Gegenstück, nämlich ein stetiges Zunehmen bei abnehmendem Salzgehalt bietet uns *Petrosimonia crassifolia* Bge. Zwischen diesen finden sich viele andere Pflanzen, wie die häufigen *Atriplex* (*Obione*) *verrucifera* MT. und *Atriplex pedunculata* MT., *Convolvulus lineatus* L., die für mittelfeuchten Salzboden charakte-

ristische *Brachylepis salsa* C. A. Mey., die hübschen violetten Blüten von *Statice suffruticosa* L. und *Statice tomentella* Boiss., ferner die zierliche *Gypsophila trichotoma* Wend., *Geranium collinum* Steph. und das Gras *Aeluropus litoralis* (Gouan) Parl. Wir fanden viele kleine Sandhaufen, die von *Salicornia herbacea* L. bedeckt waren. Auf den ersten Blick schien das widersinnig, da Erhöhungen doch trockener sein sollten. Es erwiesen sich diese Haufen aber als aus dem salzigsten Sand aufgebaute Ameisenhaufen.

Zusammenfassung.

Bei Sarepta an der Wolga befinden wir uns am Abfall der Jergenihöhen zum Aralo-Kaspischen Tiefland, sozusagen an der pflanzlichen Grenze von Europa und Asien. Die Jergenihöhen bilden den südöstlichen Teil des Gebietes der ungarisch-südrussischen Rasensteppen. Der Boden besteht aus lehmigem Löß. Die für diese Rasensteppen charakteristische Tiptschak-Formation (Tiptschak heißt die *Festuca vallesiaca sulcata*) bewohnt jedoch nur noch die feuchteren, durch Auslaugung mehr oder weniger von Salz befreiten Mulden und zwar in zwei Assoziationen, in einer feuchteren, der *Poa pratensis* charakteristisch beigemischt ist, und einer weniger feuchten mit den Stipen, besonders *Stipa capillata.*

Stark salzige Stellen dieses trockenen Lehmes nimmt das Artemisietum pauciflorae ein.

Der Großteil des Bodens jedoch gehört der mit dem Klima und der durchschnittlichen Bodenbeschaffenheit am besten übereinstimmenden Festuca vallesiaca sulcata-Pyrethrum achillaefolium-Formation der Lehm-Polupusstynja, wie sie Dr. B. A. Keller, der Erforscher der Pflanzenökologie dieses Gebietes nennt; es ist im Herbstaspekt eine Wermutsteppe der *Artemisia maritima incana.*

Alle diese Pflanzengesellschaften gehören nach unserer Nomenklatur noch zu den Steppen oder Siccideserta, weshalb ich den für das Artemisietum pauciflorae im russischen angewandten Ausdruck Pusstynja nicht mit Wüste übersetze.

Die durch Quellen edaphisch begünstigten Schluchten gestatten das Vorkommen zweier klimatisch sonst nicht möglicher Pflanzengesellschaften. Es sind dies: Ein sommergrünes Gebüsch, das Spiraeetum hypericifoliae, das m. E. der für den Balkan typischen und weit nach Süd-Rußland hineinreichenden Šibljak-Formation anzugliedern sein dürfte; ferner ein lichter Stieleichenwald mit grasigem Unterwuchs.

In der naß-salzigen sandigen Niederung an der Wolga bei Sarepta treffen wir drei Pflanzengesellschaften, nach dem zunehmenden Salzgehalt geordnet ein Petrosimonietum crassifoliae, ein Halocnemetum strobilacei und ein Salicornietum herbaceae.

Zwei Grundfragen der Paläophytogeographie.

Von

Dr. H. Brockmann-Jerosch.

Der Umfang, der Ausbau, die gegenseitigen Beziehungen und die Abgrenzung der Wissenschaften sind oft mehr durch die historische Entwicklung als durch die tatsächlichen Bedürfnisse gegeben. Auf diese Weise kommt es, daß die Literatur bei den einen Wissenschaften eine stattliche Zahl von übersichtlichen Lehrbüchern umfaßt und es ein leichtes ist, sich hier zurecht zu finden, während zu gleicher Zeit andere in der Lösung der grundlegenden Fragen noch weit zurückstehen. Nicht daß es hier immer an Arbeiten fehlte, aber oft genügt allein der Umstand, daß sie keine Lehrfächer an den Hochschulen sind, daß die Beantwortung der grundlegenden Fragen vernachlässigt bleibt. Ganz besonders bekommen Zwischengebiete den Nachteil dieser Entwicklung zu spüren.

Seit dem Zeitpunkte, da die Pflanzengeographie einerseits und die Phytopaläontologie anderseits sich zu entwickeln anfingen, wurde der Gesichtskreis bei beiden Wissenschaften erweitert, indem sie sich jeweils die Ergebnisse der andern zu eigen machten. Die Pflanzengeographie zog nicht nur die heutige Pflanzenverbreitung, sondern auch die ehemalige in Betracht, und in der Phytopaläontologie kamen neben den zumeist systematischen Gesichtspunkten auch solche rein pflanzengeographischer Natur zur Geltung. Sobald eine reichere Ausbeute von einem Fundorte oder von einer geologischen Epoche vorlag, so frug man nicht nur nach der ehemaligen Flora, sondern auch nach der Vegetation der vergangenen Periode, nach der Verbreitung der Arten und nach ihrer Beziehung zu der jetzigen.

Damit sind neue Gebiete erschlossen worden, die streng genommen weder zur Phytopaläontologie noch zur Pflanzengeographie gehören, sondern ein Zwischenglied bilden. Heute liegen eine Reihe schöner und wichtiger Schriften vor, und der Kreis der gelegentlichen Bearbeiter hierher gehöriger Fragen ist groß. Allein es ist nie dazu gekommen, daß ein neuer Wissenszweig ausgebildet wurde, noch gar, daß diese Wissenschaft an den Hochschulen gelesen würde. Höchstens werden hie und da bei der Behandlung verwandter Fragen auch hierher gehörige mehr oder weniger eingehend berührt. Ohne Zweifel entstanden durch diese

Entwicklung Nachteile, die schwer zu heben sind. Die einen Autoren gehen vom rein phytopaläontologischen Gesichtspunkte aus und ihnen liegen die pflanzengeographischen Fragen ferner. Umgekehrt ist den Pflanzengeographen oft vorzuwerfen, daß sie phytopaläontologische Folgerungen zu wenig zu würdigen wissen. Zur Entschuldigung muß angeführt werden, daß es heute bei dem Ausbau der beiden Wissenschaften, bei ihren beinahe völlig getrennten Literaturen, nicht leicht ist, sich zu orientieren. Trotz der großzügigen Arbeiten von Heer, Saporta und Adolf Engler ist es ein dringendes Bedürfnis, vor jeder weiteren Diskussion die grundlegenden Fragen möglichst klarzulegen. Es ist deshalb von Vorteil, das genannte Zwischengebiet als neue Wissenschaft mit dem Namen **Paläophytogeographie** abzutrennen. Ich wähle zwei mir nahe liegende Fragen heraus und hoffe, damit auf die Wichtigkeit der Abklärung der Grundlagen der genannten Disziplin hinweisen zu können.

1. Fossile Flora und Vegetation.

Jede einigermaßen reiche Fundstelle von fossilen Pflanzen bietet uns einen wertvollen Einblick in die Zustände der Vergangenheit. In erster Linie pflegt die Systematik Gewinn aus solchen Funden zu ziehen. Daneben erlauben sie in zweiter Linie wertvolle Schlüsse mehr allgemeiner Natur. Reste einer heute noch lebenden Flora lassen unter Umständen recht genau die Vegetationsverhältnisse zur Zeit der Ablagerung wieder herstellen. Viel schwieriger gestaltet sich aber diese Rekonstruktion, sobald es sich um eine ausgestorbene Flora handelt. Ihre systematische Stellung läßt, wie das später genauer ausgeführt wird, meist keinen weiteren Einblick in die allgemeinen Verhältnisse zu. Wohl aber können wir ein recht genaues Bild von den damals herrschenden Zuständen bekommen, sobald es uns gelingt, die Vegetation aus der ausgestorbenen Flora zu rekonstruieren.

Die Frage, inwieweit es überhaupt möglich sei, aus einer fossilen Flora die Vegetation wiederherzustellen, gehört deshalb zu den wichtigsten der Paläophytogeographie überhaupt. Ja, es kommt ihr noch eine weitergehende Bedeutung zu, da die fossile Vegetation weit mehr als eine Flora oder gar Fauna von ausgestorbenen Arten einen Einblick in die allgemeinen Verhältnisse der Vergangenheit gewährt.

Trotz der Wichtigkeit dieser Frage und obschon sich heute die Ansichten der Phytopaläontologen oft ebenso schroff gegenüberstehen, wie dies vor einem halben Jahrhundert der Fall war, sind diese Probleme m. W. noch niemals systematisch behandelt worden[1]).

Die Mittel und Wege, um sich eine Vorstellung von der Vegetation einer geologischen Zeit zu bilden, waren von jeher sehr verschieden. Nicht

1) Vergl. hierüber auch die Arbeiten von M. Semper. Seine Skepsis gegenüber

nur die fossilen Floren, sondern Anschauungen über Fauna, Klima und angenommene Florenwanderungen haben bei der Rekonstruktion bestimmend mitgewirkt. Ja, oft hat man ohne auch nur eine einzige Art einer fossilen Flora zu kennen, auf eine ganz bestimmte Vegetation geschlossen und dabei Anschauungen erzeugt, die den größten Einfluß auf ganze Wissenszweige hatten. So schloß z. B. Heer (Flora fossilis arctica) zu einer Zeit, wo von der Dryasflora noch gar nichts gefunden und bekannt war, einzig aus der Florenverwandtschaft der Arktis mit den Alpen, daß nach der Aufstauung der Alpen, »zur Gletscherzeit die Gebirgspflanzen der arktischen Zone ins Tiefland hinabstiegen und sich mit den Gletschern nach Süden verbreiteten«, wo sie das Alpengebiet erreichten. Auch 1860 hält Heer an dieser Ansicht fest, obschon er nur die Florenverwandtschaft und das Vorkommen von diluvialen Gemsen- und Murmeltierknochen im schweizerischen Mittelland kennt und obschon die vom Menschen so stark bedrängten Gemsen heute noch gelegentlich von den Alpen herabsteigen. Es ist deshalb leicht zu verstehen, daß, als nun Nathorst wirklich die fossile Dryasflora am Rande der ehemaligen Vereisung in Europa entdeckte, sich die Anschauung bildete, diese stelle die allgemeine Vegetation des Diluviums dar.

Dabei spielt ohne Zweifel auch der Umstand mit, daß Nathorst vor der Auffindung der Dryasflora sich die allgemeine diluviale Flora gerade so vorstellte, wie die heutige von Spitzbergen. Er selbst schreibt darüber: »Daß diese schon vor langer Zeit von mehreren Forschern ausgesprochene Ansicht (daß nämlich in der Glazialzeit eine arktische und alpine Flora das europäische Tiefland bedeckt hat) richtig ist, hat bewiesen werden können. Als der Verf. 1870 zum erstenmal Spitzbergen besuchte, drängte sich ihm der Gedanke mit unwiderstehlicher Gewalt auf, daß die Pflanzen, welche die Repräsentanten der Flora in diesem hochnordischen Lande bilden, während der Eiszeit auch über das südliche Schweden und über das Gebiet verbreitet gewesen sein müssen, das einst von dem skandinavischen Inlandeis bedeckt gewesen ist. Nach der Heimkehr gelang es auch, in den Süßwasserablagerungen Schonens aus der Eiszeit eine Menge von Blättern arktischer Pflanzen zu entdecken« (Nathorst 1885, S. 258).

Durch diese vorgefaßte Meinung kam Nathorst ohne Zweifel dazu, in der Dryasflora die allgemeine Vegetation in Mitteleuropa zur Zeit der Vereisung zu sehen. Obschon bis heute noch kein einziges pflanzliches Fossil, das eine solche Vegetation zwischen der nördlichen skandinavischen und der Alpenvereisung beweisen würde, gefunden wurde, ist die Ansicht von Nathorst, allerdings mehr oder weniger modifiziert, doch sozusagen allgemein angenommen worden.

---

den Resultaten älterer Arbeiten, wie sie uns besonders im Artikel »Paläoklimatologie« im VII. Bd. des Handwörterbuches der Naturwissenschaften entgegentritt, halte ich für durchaus berechtigt.

Wie ungemein weitgehend der Einfluß dieser, also durch kein Fossil belegten Ansicht war, geht daraus hervor, daß Gunnar Andersson am Rande der Vereisung in Nordamerika ebenfalls eine fossile arktische Flora annimmt, obschon dort nirgends irgend ein arktisches pflanzliches Fossil gefunden worden ist (Andersson 1910, S. 48).

Solche Beispiele, wo man sich, ohne sich auf Fossilfunde stützen zu können, ganz bestimmte Bilder der Vegetation in vergangenen Perioden gemacht hat, lassen sich leicht vermehren. Ich erinnere noch an den diluvialen Löß. Nachdem dieser als äolische Ablagerung erkannt worden ist, wurde allgemein auf eine Steppenvegetation in Mitteleuropa geschlossen, obschon auch hier wiederum kein einziges pflanzliches Fossil vorliegt[1].

Es handelt sich also bei solchen Schlüssen nur um Mutmaßungen über die vergangenen Vegetationsverhältnisse, und dementsprechend ist der eigentliche wissenschaftliche Wert solcher Äußerungen nicht größer als der einer Arbeitshypothese.

Sehr häufig sind von jeher auch Schlüsse auf die Vegetation einer geologischen Epoche gewesen, die sich auf eine fossile Fauna gründeten. Es würde zu weit vom Gegenstande abführen, wollten wir hier darstellen, wie weit solche Folgerungen gezogen werden dürfen. Sie haben gewiß ihre Berechtigung, allein öfters wurde die Bedeutung der Fauna für die Rekonstruktion der Flora überschätzt. Wir wollen nur daran erinnern daß die Fauna oft wenig von der Vegetation abhängig ist. Eine ganze Reihe von Steppentieren sind z. B. heute in Deutschland heimisch, wo sie sich auf dem vom Menschen dem Wald abgerungenen Boden angesiedelt haben. Ebenso ist es gut denkbar, daß sich die gleichen Tiere auf anderen, z. B. durch Flüsse waldfrei gehaltenen Flächen in einem anderen, feuchteren Klima ansiedeln können.

Aus diesen Darlegungen geht hervor, daß einzelne Phytopaläontologen rasch bei der Hand sind mit Schlüssen auf den Charakter einer ehemaligen Vegetation. Diesen stehen andere gegenüber, die überhaupt alle solche Schlüsse auf die Vegetation mit der größten Skepsis quittieren. Gerade Heer, der seine Folgerungen über das Tertiär mit einem noch nie gesehenen Tatsachenmaterial belegen konnte, mußte dies am allerschwersten empfinden. Selbst bedeutende Zeitgenossen konnten die Heer'schen Untersuchungen nicht verstehen. Glaubte doch noch ein Lindley (Fossil Flora of Britain III. S. 5 u. f. zit. in Schroeter 1885/87, S. 231), daß den höheren Pflanzen überhaupt die Fähigkeit abgehe, sich fossil zu erhalten und daß sie nur deshalb in älteren Schichten fehlen. Bei der ungenügenden Vorstellung über den Fossilisationsprozeß ging Lindley sogar so weit, daß er durch einen Laboratoriumsversuch zeigen wollte, welche Arten sich

1) Über die Röhrchenstruktur des Lößes vergl. Brockmann-Jerosch 1909, S. 453.

fossil erhalten können. Eine große Zahl von Pflanzen wurde in ein Gefäß mit Wasser gebracht und darin 2 Jahre lang liegen gelassen. Nach dieser Zeit war vieles verschwunden, so daß LINDLEY damit bewiesen zu haben glaubte, die phytopaläontologischen Funde seien immer viel zu unvollständig, als daß weitgehende Schlüsse auf sie gebaut werden könnten. Alle diejenigen, die die vielen Mittel und Wege, durch die die Pflanzen fossil erhalten werden, kennen, mutet der Versuch LINDLEYS wie eine plumpe Nachahmung der Natur an und die Schlußfolgerungen erscheinen ihm heute als naiv. HEER wandte sich aber seinerzeit vergeblich dagegen (vergl. SCHROETER 1885/87, S. 494, Anm.) und LINDLEYS Versuch genügte, um dem Ansehen der Phytopaläontologie in England jahrelang Abbruch zu tun.

Auch von anderer Seite wurde versucht, die Unvollständigkeit der paläontologischen Funde nachzuweisen. NATHORST beobachtete in Spitzbergen, daß von den dort vorkommenden 120 Phanerogamenarten sich in den Herbstablagerungen in den Seen nur zwei im Frühjahr wieder erkennen lassen. Dementsprechend könne eine fossile Flora nur ein ganz unvollständiges Bild der ehemaligen darstellen. HEER wies NATHORST darauf hin (vergl. SCHROETER 1885/87, S. 233), daß sehr wohl auch feine, zartblättrige Organe erhalten bleiben und nicht nur die derben, lederartigen Blätter, wie NATHORST glaube. Gerade in den Dryastonen fanden ja NATHORST und HEER zusammen selbst zartblättrige Pflanzen, wie z. B. *Myriophyllum*, im Krutzelried bei Schwerzenbach. Allein NATHORST hat bis heute auf seinem Standpunkt verharrt. Noch 1910 (S. 543, Anm.) warf er dem Verf. vor, daß er »vom Verhältnis der Artenzahl in einer rezenten und einer entsprechenden fossilen Flora keine richtige Vorstellung habe«. Der Verf. hatte auf die Armut der Dryastone an »arktischen« und »alpinen« Arten aufmerksam gemacht und daraus geschlossen, daß diese wenigen, aber immer wiederkehrenden Arten nicht die Reste der gesamten alpinen Flora darstellen könnten. Hier sind die Erhaltungsbedingungen in den eisenoxydulschüssigen Tonen ja ganz vorzüglich. Nicht nur feinblättrige *Potamogeton*-Arten, ganze Rasen von Characeen, sondern auch Pollen von *Pinus* und ganze Blüten mit Blütenblättern und Staubgefäßen von *Dryas* finden sich ja eingebettet vor.

Wir sehen aus diesen wenigen Hinweisen, wie extreme Ansichten sich noch heute hier gegenüberstehen. Auf der einen Seite Phytopaläontologen, die wie HEER beinahe vollständige Vegetationsbilder aus den tertiären Pflanzenresten rekonstruieren, und auf der anderen Seite NATHORST, der glaubt, von einer Flora könne sich immer nur ein ganz minimer Bruchteil erhalten. Je nachdem ein Forscher gute Erhaltungsbedingungen vor Augen hat, glaubt er an die Möglichkeit einer recht vollständigen Erhaltung der fossilen Flora, während ein anderer durch Beobachtungen an Orten, wo die Bedingungen ungünstig sind, sich zu einem gegenteiligen Schluß verleiten läßt.

Es ergibt sich somit, daß wir nach den heutigen Kenntnissen nur dann auf den Charakter einer Vegetation eines geologischen Zeitabschnittes zurückschließen dürfen, wenn eine fossile Flora als Grundlage vorliegt. Alle Schlüsse, die auf anderem Wege indirekt gemacht wurden, haben nur geringen oder gar keinen Wert. Wenn sie auch als Arbeitshypothesen gelten können, so dürfen sie doch nie als etwas anderes betrachtet werden.

Von einer fossilen Flora, die als Grundlage dienen soll, muß aber auch eine gewisse Vollständigkeit vorausgesetzt werden; ohne sie bleiben die Ergebnisse immer unsicher. Die Frage, unter welchen Bedingungen es möglich ist, daß eine Flora sich verhältnismäßig vollständig erhalten kann, gehört in die Phytopaläontologie und kann hier nur gestreift werden. In aller Kürze dürfte auf folgende Punkte hingewiesen werden. Eine Flora wird sich fossil erhalten, wenn sich ein Medium vorfindet, das die Pflanzen rasch vor dem Verderben schützt, weil gerade in der ersten Zeit die Pflanzenreste dem Verderben ausgesetzt sind, während sie später nach der begonnenen Umwandlung der Substanz viel weniger leicht zugrunde gehen. Das einschließende Medium muß aber auch die Struktur der Pflanzen gut erkennen lassen, sei es, daß die Pflanzenreste direkt aufbewahrt bleiben, oder aber in den Abdrücken in einem plastischen Medium gut erkennbar sind. Die einschließende Gesteinsmasse kann so sehr vielfältig sein, daß auf eine Aufzählung füglich verzichtet werden kann.

Das Vorkommen eines geeigneten Mediums allein genügt aber nicht, um eine Flora zu hinterlassen, die für eine Rekonstruktion der Vegetation ausreicht. Es muß auch die Möglichkeit vorhanden sein, daß die Reste der Vegetation allgemein und regelmäßig an den Ort der Fossilisation gelangen. Wie wichtig dieser Umstand ist, zeigen z. B. unsere Hochmoore. Hier sind die Erhaltungsbedingungen für Pflanzenreste sehr günstig und doch enthält der reine Hochmoortorf beinahe nur die Arten, die auf ihm selbst wachsen. Es fehlt eben an der regelmäßigen Herbeiführung der Pflanzenreste der Umgebung. Obschon einzelne Pflanzenteile auch sprungweise verbreitet werden, so kommen sie hier eben doch nur selten und unregelmäßig zur Ablagerung. Von diesen erhalten sich fossil nur wiederum sehr wenige und nur der kleinste Bruchteil ist es, der je vor das Auge des Menschen gerät. Wie nahe die Pflanzenreste im allgemeinen am Orte der Einbettung wachsen müssen, um fossil erhalten zu bleiben, lehrt uns eine Beobachtung von Hausrath. Obschon der Baumpollen die Fähigkeit hat, sich mit Luftströmungen sehr weit zu verbreiten — in einzelnen Fällen bis 150 km — so können Bodenerhebungen und Waldungen ein ganz erhebliches Hindernis für die Ausbreitung bilden. Den *Pinus*-Pollen eines nur 4 km entfernten Föhrenwaldes fand Hausrath im Torf, wenn auch regelmäßig, so doch nur vereinzelt, vor. Ganz erheblich

schwieriger werden nun gar alle die Pflanzenorgane an den Aufbewahrungsort gelangen, die nicht frei in der Luft schweben. Für die Pflanzenausbreitung kommen wohl jene weiteren, mehr vereinzelten Sprünge der Samen und Früchte in Betracht, aber für die fossile Erhaltung spielen sie keine Rolle. Wir müssen, um dies zu verstehen, uns nur überlegen, wie unendlich wenig von der lebenden Natur der Fossilisation entgegengeht. Von diesen kann der Mensch nur ganz geringe Teile, eben nur die an der heutigen Landoberfläche, einsehen, und von den möglichen Funden fällt nur ein ganz geringer Teil in die Hände der Wissenschaft. Das was man also zu sehen bekommt, sind die häufigen und wiederkehrenden Fossilien, also der Durchschnitt und nicht Zufallstücke. Wenn also eine Fossilfundstelle ein vollständiges Bild einer Flora bieten soll, so muß die Flora gleich an Ort und Stelle fossilisiert werden, wie z. B. durch eine Kalktuffquelle, wobei aber nur die Arten der nächsten Umgebung zu erwarten sind. Vollständiger wird die Flora einer Gegend sich erhalten können, wenn Bäche und Flüsse aus der weiteren Entfernung die Pflanzenreste zusammenschwemmen. Allein auch in fluviatilen Ablagerungen können sie unvollständig erhalten sein. In den diluvialen Dryastonen können wir z. B. nur eine einseitige Flora erwarten. Der Ton stammt vom Gletscher her und wurde bei Schlammausbrüchen oder mit dem Gletscherwasser als Gletschertrübe fortgeschwemmt und am Rande der zurückziehenden Gletscher, meist auf diluvialem Schutt und oft hinter Moränen, abgesetzt. Obschon die Erhaltungsbedingungen für alle Organismen — mit Ausnahme der Gastropoden, deren Schalen oft zerdrückt wurden — so gut sind, daß sich öfters, wie gesagt, Blüten von *Dryas* mit Blüten- und Staubblättern finden, so sind die geschichteten diluvialen Tone meist sehr arm an Fossilien, ja oft gänzlich fossilfrei. Wenn sie Fossilien enthalten, so ist die Zahl der Reste der Dryasflora unvergleichlich viel häufiger als die der Wasserpflanzen und der anderen Arten. Aber trotz dieser ungleichen quantitativen Vertretung ist die Zahl der nicht zur Dryasflora gehörigen Arten, die »Beiflora«, in den Dryastonen größer als die der eigentlichen Dryasflora (vergl. Brockmann-Jerosch 1910/12, S. 161 ff.). Diese ungleiche Erhaltung der beiden Floren hängt offenbar mit der Art der Entstehung der Dryastone zusammen.

Eine Wiederherstellung des Bildes einer Vegetation verlangt in erster Linie die Kenntnis der dominierenden Vegetationsform. Hier schon beginnen oft große Schwierigkeiten. In einzelnen Fällen liegen allerdings alle Pflanzenteile vor und aus den vorhandenen Baumstämmen allein läßt sich auf einen Wald schließen. Bei anderen Ablagerungen mögen nur Blätter vorhanden sein, aber sie gehören zu lebenden Arten, so daß wir auch hier wieder die Vegetationsform kennen. Sind jedoch die betreffenden Arten ausgestorben, so ist es schwierig, meist wohl sogar unmöglich, zu wissen, ob hier Sträucher oder Bäume vorliegen. Man hat zwar oft

verwandtschaftliche Beziehungen in solchen Fällen herangezogen, und je nachdem die heute lebenden Verwandten Bäume[1]) oder Sträucher sind, auch die fossilen Arten als solche betrachtet. Allein derartigen Schlüssen kommt nur geringe Bedeutung zu, denn bei den Vorfahren können die Vegetationsformen ebensogut andere gewesen sein.

Ebenso schwer ist es meist, die vorherrschenden Arten festzustellen. Nur an reichen Fundstellen und an Orten, wo alle Pflanzenteile aufbewahrt wurden, ist es überhaupt denkbar, an die Erkennung derartiger Verhältnisse heranzutreten. Beim Suchen nach den vorherrschenden Arten ist auf folgende Punkte zu achten. Die Möglichkeit des Transportes der Pflanzenreste vom Wuchsorte an den Erhaltungsort ist bei allen Arten und bei allen Pflanzenteilen verschieden, wie die Erhaltungsfähigkeit. Beides findet seinen Ausdruck in der Häufigkeit der Fossilien. Leicht kenntliche Arten fallen schon beim Sammeln in die Augen und sind oft auch in Bruchstücken leicht erkennbar, so daß von ihnen gern vermutet wird, daß sie häufiger gewesen seien, als sie es tatsächlich waren. Unter Berücksichtigung solcher Verhältnisse gelingt es öfters, mit mehr oder weniger großer Sicherheit anzugeben, welche Arten dominierend gewesen sind. Damit ist schon ein schönes, oft vielsagendes Resultat gewonnen. Kennen wir die vorherrschenden Arten, so wissen wir, daß diese mit Klima und Bodenverhältnissen derart in Einklang sind, daß sie im Konkurrenzkampf mit den anderen Arten den Sieg davontrugen. Die vorherrschenden Arten, ihre Vegetationsform und besonderen Eigentümlichkeiten bezeichnen am besten die Zustände zur Zeit der Ablagerung.

Diese wenigen Hinweise genügen, um zu zeigen, wie viele Tatsachen bekannt sein und in welcher Art sie verwendet werden müssen, wenn wir uns ein Bild der Vegetation einer früheren Epoche rekonstruieren wollen. Viele der jetzt nicht nur in der Paläophytogeographie, sondern auch in der Paläogeographie und verwandten Wissensgebieten überhaupt angenommenen Rekonstruktionen genügen keiner eingehenderen wissenschaftlichen Prüfung. Sie dürfen deshalb nur als Arbeitshypothesen gelten. Sobald wir vergessen, daß es sich dabei nur um solche handeln kann, laufen wir Gefahr, andere Tatsachen in voreingenommener Weise falsch zu deuten. Die Geschichte der Erforschung des Diluviums zeigt uns zur Genüge, wie oft gerade in dieser Beziehung Fehler gemacht worden sind.

2. Fossile Vegetation und Klima.

Ein genaueres Bild einer fossilen Vegetation ist imstande, uns auch über die klimatischen Verhältnisse, die während der Ablagerung herrschten, aufzuklären. Die Paläoklimatologie kennt nur noch wenige andere Grund-

---

1) Heer hat seinen miocänen Palmen Stämme zugeschrieben. Aus seinen eigenen Worten (1860, S. 84) ergibt sich aber, daß diese Annahme sehr unsicher ist.

lagen, die sie zu diesem Zwecke gebrauchen kann[1]), allein keine bietet uns so häufig und so genau eine Vorstellung vergangener Verhältnisse.

Viel häufiger als auf der Vegetation basieren zwar heute, wie von jeher die Schlüsse bei der Wiederherstellung des Klimas auf den **verwandtschaftlichen Beziehungen der Flora**. Die heutige Verbreitung von Sektionen, Gattungen und Familien zeigt, daß diese meist nur eine räumlich beschränkte ist. Dadurch entsteht die Ansicht, die betreffende systematische Gruppe sei eben an ein bestimmtes Klima gebunden und gewissermaßen aus inneren, physiologischen Gründen nicht imstande, Arten zu bilden, die auch einem anderen Klima angepaßt wären. Die Palmen gelten z. B. als den Tropen und Subtropen angepaßt. Sobald nun eine fossile, wenn auch heute ausgestorbene Palmenart gefunden wurde, so schloß man ziemlich allgemein auch auf zum mindesten subtropische Verhältnisse zur Zeit der Ablagerung.

Allein derartige Beweise halten einer auch nur einigermaßen eingehenden Kritik nicht Stand. Die Tatsache, daß die heutige Verbreitung der systematischen Gruppen gar nicht durch das Klima allein bedingt ist, spricht schon dagegen. Die Arealgrenzen werden neben dem Klima noch durch eine Reihe anderer Gründe bestimmt, wie z. B. durch historische, wenn auch — z. B. auf dem gleichen Kontinent — das Klima in der Regel eine größere Rolle spielt, als heute meist angenommen wird. Ferner kommen noch als Areal begrenzende Faktoren die Konkurrenzverhältnisse in Betracht. Zudem muß auch heute noch betont werden, daß wir die Verbreitung der Arten oft ungenau kennen, so daß wir nicht zu sehr auf sie bauen dürfen. Als weiterer Grund kommt hinzu, daß nicht einzusehen ist, daß die verwandtschaftlichen Beziehungen auf ein bestimmtes Klima hinzuweisen brauchen. Dieses zeigen schon folgende Beispiele: eine Reihe mediterraner Gattungen hat in die nahen Gebirge oreophile Arten gesandt. Die Primeln in Mitteleuropa sind oreophil und daneben gibt es in Zentralasien tropische Sektionen. Von Seemen gibt an, daß die Zwergweiden der Alpen und der Arktis in ganz verschiedene systematische Gruppen gehören usw.

Wie leicht auf Grund der heutigen Verbreitung systematischer Gruppen Fehlschlüsse gezogen werden können, zeigt uns das schon erwähnte Beispiel der Palmen. Während, wie gesagt, viele Phytopaläontologen durch das Vorkommen der Palmen immer ein zum mindesten subtropisches Klima nachgewiesen zu haben glauben, kannte schon Humboldt bei dieser Familie Ausnahmen in der Verbreitung. Er erwähnt die Wachspalme, *Ceroxylon andicola*, die bis 5400—9000′ zwischen Eichen und Walnußbäumen als Baum von 160 Fuß emporsteigt. »Solche Tatsachen sind von den Paläontologen nicht hinlänglich gewürdigt worden, wenn sie aus der systema-

1) Vergl. darüber Semper 1912.

tischen Stellung der fossilen Pflanzen auf das Klima früherer Erdperioden zu schließen sich berechtigt glaubten«, schrieb schon Grisebach (in Bruhns, Bd. III, S. 244). Trotzdem spätere Autoren, wie z. B. Schroeter (1901), wiederholt auf diese und analoge Fehlschlüsse hingewiesen haben, sind aber die gewonnenen Resultate in der Literatur ruhig weiter mitgenommen worden.

Die gemäßigte Region Europas hat heute im allgemeinen eine arme Baumflora. Sie beginnt im Süden an der Nordgrenze der mediterranen und reicht, fortwährend ärmer werdend und ohne wesentliche neue Bereicherungen zu erhalten, bis an die nordpolare Baumgrenze. Jede reichere fossile Baumflora wird deshalb durch ihre Verwandtschaft nach dem »Süden« weisen müssen und nicht nach dem noch artenärmeren »Norden«. Die verwandtschaftlichen Beziehungen sagen also hier noch gar nichts Bestimmtes über das Klima aus. Auf einen ähnlichen Punkt macht auch Semper (1912) aufmerksam. »Im allgemeinen zeigt sich, daß ein Typus, je älter er ist, gegenwärtig desto ausschließlicher den Tropen angehört. Seine ausgedehntere Verbreitung in der Vorzeit, sein damaliges Vordringen in höhere und höchste Breiten wird dann meistens verwertet, um auf eine seitdem eingetretene Abkühlung zu schließen.« Aber es ist ebenso gut denkbar, daß allein der Wechsel im Klima, wie er schon durch das Emportauchen bedeutender Landflächen oder die Ausbreitung großer Meere bedingt ist, zum Aussterben früherer Formen führen mußte. Wie unduldsam ist schon das kontinentale Klima gegen viele Baumarten; wie wenig konnte sich von der Flora des feuchten Tertiärs in Europa retten und wie klein ist das heutige Wohngebiet der übrigens ganz verarmten tertiären Überreste am Kaukasus, verglichen mit der großen Verbreitung im Tertiär. Durch derartige Überlegungen fallen die Schlüsse, die auf Grund der Verwandtschaft der Flora gemacht worden sind, als unhaltbar dahin.

Heer zog bei seinen Untersuchungen über die tertiären Floren noch einen weiteren Gesichtspunkt herbei, nämlich den des Reichtums oder der Armut der Flora. Er bezieht sich (1860, S. 39) auf den Artenreichtum tropischer Floren. Der Reichtum der Miozänflora allein deutete schon in seinen Augen nach den Tropen, wo z. B. in Jamaica allein 3000—3500 Arten wachsen sollen. Allein es war Heer entgangen, daß eine ganze Reihe anderer Momente die Artenzahl bedingen kann. Gerade in der gemäßigten Region ist der Reichtum der Baumflora, und die kommt hauptsächlich in Frage, viel mehr abhängig vom Klimacharakter als von anderen Momenten. In ozeanischen Gebieten, mit ihrem milden, gleichmäßigen Klima, ist die Gehölzflora unverhältnismäßig viel reicher als unter kontinentalem Klimacharakter, wo die Wälder nur aus wenigen Baumarten, ja oft nur aus einer gebildet werden. Eine fossile Flora braucht also noch lange nicht auf ein wärmeres Klima hinzuweisen, einzig weil sie sich aus einer großen Arten-

zahl zusammensetzt. Es genügt völlig, ein mehr ozeanisches Klima anzunehmen, ganz besonders wenn dieses längere Zeit andauerte und die Entwicklung der Flora nicht gestört wurde.

Die phytopaläontologischen klimatischen Schlüsse, die auf der **Vegetation** fußen, sind, worauf bereits schon hingewiesen wurde, entschieden die allerberechtigtsten, nicht nur der Phytopaläontologie, sondern der Paläogeographie überhaupt. Der Einfluß des Klimas zeigt sich eben am deutlichsten an den Lebewesen und unter ihnen am allermeisten an den Pflanzen. Um aus einer fossilen Vegetation auf das Klima zurückzuschließen, müssen wir deshalb die durch das Klima bedingten ökologischen Einrichtungen feststellen. Gerade wie heute eine Zahl von Anpassungen sich in einem bestimmten Klima wiederholt, so daß man berechtigt ist, umgekehrt auf Grund dieser Anpassungserscheinungen das betreffende Klima wiederherzustellen, so darf man bei einer fossilen Vegetation von den gleichen Anpassungsformen auf das Klima zur Zeit der Ablagerung zurückschließen. Die Kenntnis der Ökologie der fossilen Vegetation bietet deshalb das allergrößte Interesse.

Die ökologischen Merkmale der fossilen Vegetation, die in Betracht kommen, sind etwa folgende:

Form der vegetativen Organe. Bei Holzpflanzen sind die vorkommenden und unter ihnen die dominierenden Blattformen festzustellen. Es wird sich besonders darum handeln, zu erkennen, ob die Blätter ihre volle Oberfläche besitzen, oder ob sie sie reduziert haben. Laubartiges, schuppenförmiges und nadelartiges Laub ist zu trennen. Aus der heutigen Verbreitung, von der wir unten noch kurz einige Züge wiedergeben, gewinnen wir Schlüsse für die Wiederherstellung der Vegetationsverhältnisse.

Eine Blattform, die auch gelegentlich dazu benutzt wird, um auf das Klima vergangener Zeiten zu schließen, erwähnt Kayser (1908, Bd. II, S. 569). Sehr gut ausgebildete Träufelspitzen an den Blättern der Laubhölzer, namentlich jüngerer paläogener, wie vieler älterer miozäner Floren sprechen, wenn auch heute die wirkliche Bedeutung der Träufelspitzen noch umstritten ist, für ein regenreiches Klima.

Nach der Blattform ist der anatomische Bau der vegetativen Organe von allergrößter Bedeutung. Die Blattform allein genügt nicht immer, die klimatisch bedingten Formen zu erkennen. Nadelförmige Blätter finden sich z. B. in zwei ganz verschiedenen Ausbildungsarten, nämlich als feste, mechanisch versteifte Nadel mit stark beschränkten Interzellularräumen bei den Koniferen und als seitlich zusammengerolltes oder sonst hohles Blatt ohne besondere Versteifung durch mechanisches Gewebe mit vielen Interzellularräumen, als »ericoides« Blatt besonders bei vielen Ericaceen vor. Die beiden nadeltragenden ökologischen Gruppen bewohnen ganz verschiedene Klimate: die Koniferen vor allem haben große Gebiete inne,

die von den anderen Baumarten der Ungunst des Klimas, ganz besonders seines kontinentalen Charakters halber oder wegen schlechter Bodenverhältnisse gemieden werden. Sie bilden einen mächtigen Koniferengürtel, der der nordpolaren Baumgrenze folgt und außerdem oft die wichtigsten Wälder der Gebirge. Sie treten in den Subtropen dann auf, wenn die Bodenverhältnisse schlecht werden. Die Ericoiden dagegen verlangen ein verhältnismäßig ozeanisches Klima, sind aber hier meist sehr bescheiden in allen Ansprüchen an den Boden und an die übrigen Verhältnisse.

Aus diesen kurzen Darlegungen ergibt sich, daß genau wie bei der lebenden Flora so auch bei der fossilen die Blattanatomie zu betrachten wäre. Doch wurde dieser Weg, obschon von der technischen Seite ihm oft keine Hindernisse entgegenstehen, beinahe noch nie benutzt. Einen schönen und zu weiteren Arbeiten ermunternden Anfang hat Kubart (1912) gemacht. Er hat bei Karbonpflanzen die Dicke der Cuticula, eingesenkte Spaltöffnungen und abgebogene Blattränder konstatieren können[1]).

Sehr wichtige Schlüsse auf die Ökologie der fossilen Vegetation erlaubt uns der Zeitpunkt des Laubfalles. Je nachdem die Blätter immergrün oder nur sommergrün waren, müssen die Vegetationsverhältnisse andere gewesen sein. Im großen und ganzen lassen sich immergrüne und sommergrüne Blätter leicht unterscheiden. Immergrüne Blätter sind dicklich, glatt, zeigen eine starke Cuticula, glatte Oberfläche, so daß in extremen Fällen mit recht großer Sicherheit der erfahrene Paläontologe auf die immergrüne oder die sommergrüne Natur des Blattes schließen kann.

Daneben gibt es aber auch viele unsichere Fälle. Sehen wir doch in der heutigen Vegetation, wie bei vielen Holzpflanzen mit immergrünem oder nur sommergrünem Laub die Blätter keinen Unterschied im äußeren Bau zeigen. Die Blätter vieler *Rubus*-Arten sind z. B. wintergrün, unterscheiden sich aber sonst nicht von einem sommergrünen Blatte. Die Blätter unserer mitteleuropäischen Buche und der Eichen sind nur sommergrün, könnten aber in fossilem Zustande sehr leicht für immergrün gehalten werden. Andere Holzpflanzen sind unter einigermaßen günstigen Verhältnissen immergrün, wie z. B. *Ligustrum vulgare.* Dieser Strauch verliert seine Blätter erst beim Erscheinen der neuen, ohne dadurch wohl einen physiologischen Vorteil zu erreichen. In fossilem Zustande würde man diese Blätter zu den wirklich immergrünen zählen. Es braucht also eine große Erfahrung, um von ausgestorbenen Arten zu erkennen, ob sie immergrün gewesen sind oder nicht. Und auch dann wird es ohne gelegentliche Unsicherheiten kaum abgehen.

Die wichtigste Feststellung wird die Belaubungsdauer der vorherrschenden Bäume sein. Wenn es gelingt, hier herauszufinden, ob sie laubwechselnd oder immergrün gewesen sind, so ist damit viel gewonnen.

1) Kubart nennt dies »Biologie« statt »Ökologie« der Karbonpflanzen. Der letztere Ausdruck würde dem heutigen Sprachgebrauch entsprechender sein.

Allein man darf in der Deutung des Resultates auch nicht zu weit gehen. Aus der Feststellung eines immergrünen Laubwaldes allein ergibt sich z. B. wohl ein guter Einblick in die Ökologie, nicht aber ein Schluß auf ein bestimmtes Klima. Der Umstand, daß die miocänen Wälder zum größeren Teile aus immergrünen Arten bestanden, darf nicht, wie es besonders Heer getan hat, dazu verwendet werden, um ein tropisches oder subtropisches Klima zu folgern. Das heutige Verbreitungsgebiet des immergrünen Laubwaldes ist größer als das anderer Waldtypen, so daß mit der Feststellung eines solchen weniger Einblick in das Klima der betreffenden Zeit als mit der Feststellung irgend eines anderen Waldtypus gewonnen wird. Die immergrünen Laubwälder sind bekanntlich im ozeanischen Klima der tropischen, subtropischen, wie auch der gemäßigten Region ungemein verbreitet. Sie reichen von der südpolaren Baumgrenze im südlichen Chili bis gegen die nordpolare in Alaska hinauf. Bei dieser weiten Verbreitung immergrüner Laubwälder müssen wir diejenigen Merkmale heraussuchen, die die einzelnen Typen der verschiedenen Klimate im genaueren unterscheiden. Wir finden sie besonders in den Einrichtungen, welche den Pflanzen gestatten, die ungünstige Jahreszeit zu überdauern, ganz besonders im Knospenschutz, wie dies Raunkiaer in so schöner und anregender Weise gezeigt hat. Die tropischen Regenwälder leben in einem für den Pflanzenwuchs ungemein günstigen Klima; sie können im Gegensatz zu Pflanzen in anderen Klimaten auf eine Reihe von Schutzeinrichtungen verzichten. Einzig in den immerfeuchten und warmen Tropen kommen keine besonderen Einrichtungen vor, die das Sproßende in den Ruheperioden zu schützen haben. Hinfällige oder dauernde Nebenblätter oder einfach die jungen Laubblätter schließen über dem Sproßende zusammen; Knospenschuppen, also eigens zum Schutz umgewandelte Laubblätter, fehlen hier.

In den Subtropen sind auch unter der Gunst der Nähe des Meeres die klimatischen Verhältnisse schon ungünstiger. Kälte und Trockenheit kommen schon zum Ausdruck und die Sproßenden sind dementsprechend durch Knospenschuppen im dort herrschenden immergrünen Laubwald, dem Lorbeerwald[1]), geschützt. Daneben kommen noch eine Reihe von Eigenschaften vor, die den tropischen Regenwald vom Lorbeerwald unterscheiden lassen, wie Luftwurzeln, Plankengerüste, Cauliflorie u. dergl., alles Dinge, die dem Lorbeerwalde meist abgehen, die sich aber in fossilem Zustande vermutlich seltener feststellen lassen. Die übrigen Vegetationsorgane sind aber im wesentlichen gleich gebaut.

In der Ausbildung oder im Fehlen von Knospen haben wir also eines der wichtigsten Mittel, das uns zu der Unterscheidung von tropischen und subtropischen immergrünen Laubwäldern dienen kann. Allerdings gibt es

---

1) Vergl. für die hier vertretene Einteilung der Pflanzengesellschaften Brockmann-Jerosch und Rübel 1912.

hier auch Ausnahmen. *Olea europaea,* ein Baum, der mit sehr wenig Niederschlägen auskommt und längere Trockenperioden aushält, so daß man bei ihm ohne weiteres Knospenbildung voraussetzen dürfte, besitzt z. B. keine Knospen. Die jungen Laubblätter umhüllen die Sproßenden und wachsen im frühen Frühjahr zu normalen Laubblättern aus. Selbst in gemäßigten Klimaten kommen solche Fälle vor. *Viburnum lantana* hat ebenfalls keine Knospenschuppen und die jungen Laubblätter überdauern, lose die jungen Sprosse umhüllend, die schlechte Jahreszeit. Auch Knospen, die nur aus Nebenblättern bestehen und lose zusammenschließend das Sproßende nach Art tropischer Bäume des Regenwaldes umschließen, kommen gelegentlich bei Tropophyten vor, z. B. an der wachsenden Zweigspitze von *Liriodendron tulipifera* und *Magnolia glauca.* Solche Ausnahmen hat der Phytopaläontologe zu berücksichtigen, indem er nicht auf Einzelfälle baut. Wird solchen Verhältnissen Rechnung getragen, so dürfte es gelingen, den tropischen Regenwald vom Lorbeerwald zu trennen.

Der Lorbeerwald ist aber ungleich weiter verbreitet, als der tropische Regenwald und spielt zudem in der Paläophytogeographie eine wichtige Rolle. Für eine weitere Einteilung, besonders zur Abgrenzung des subtropischen Lorbeerwaldes von dem der gemäßigten Region, kann das Auftreten von Koniferen mit schuppigem Laub und von Tropophyten mit Winterruhe in dem kälteren Gürtel dienen. Im übrigen sind wir aber zurzeit nicht imstande, Merkmale festzustellen, durch welche wir die weit verbreiteten Lorbeerwälder innerhalb des subtropischen oder gemäßigten Gürtels eingehender klimatisch gruppieren könnten.

Gerade im Tertiär handelt es sich in Mitteleuropa hauptsächlich um Lorbeerwälder. In ihnen kamen neben den immergrünen Laubbäumen Koniferen mit schuppigem Laub und Tropophyten mit Winterruhe vor. Wenn wir auch nicht imstande sind, aus diesen tertiären Lorbeerwäldern auf das damalige Klima genauer zurückzuschließen, so muß doch betont werden, daß kein Grund vorliegt, für diese Zeit subtropische oder gar tropische Verhältnisse anzunehmen, weil diese gerade die Tropophyten und die schuppigen Koniferen durchaus ausschließen würden. Wir kommen auf dieses tertiäre mitteleuropäische Klima unten nochmals zu sprechen.

Zu den Schwierigkeiten, die die Einteilung der immergrünen Laubwälder bieten, kommt noch hinzu, daß immergrüne Laubwälder auch in einer xerophilen Ausbildung als Hartlaubwälder vorkommen, die sich schon als lebende Wälder nur schwer von den Lorbeerwäldern unterscheiden lassen. Hier wird es wohl einzig die Blattanatomie sein, die uns erlaubt, die Hartlaubblätter von denen des Lorbeerwaldes zu trennen. Vermutlich kommt bei jenen ein festerer Blattbau mit wenig Interzellularen vor, mit mehr oder minder isolateralem Bau und mit häufiger Behaarung der Cuticula.

Ein weiterer Umstand, der ebenfalls Beachtung verdient, ist das

Mischungsverhältnis der verschiedenen Typen. Die Erfahrung zeigt, daß die Milde des ozeanischen Klimas dazu angetan ist, viele Pflanzentypen zu dulden, wenn sie nicht durch die Konkurrenz ausgeschaltet werden. Im ozeanischen Gebieten findet sich eine Mischung von Arten vor, die in einem andern mehr kontinentalen ganz unmöglich vorkommen kann. In der nordwestdeutschen und holländischen Heide wachsen bei Meereshöhe oreophile Arten, wie *Empetrum nigrum*; im regenreichen Kanton Tessin gehen eine Reihe alpiner und subalpiner Arten bis in die Zone des Kastanienwaldes herab. In Großbritannien kommen selbst *Salix herbacea*, *Dryas octopetala* einerseits und *Adiantum capillus veneris* und *Ilex aquifolium* anderseits stellenweise zusammen (vgl. Brockmann-Jerosch 1910/12, S. 122 ff.) vor. Eine solche Mischung »wärmeliebender« und »kältefordernder« Elemente ist in den fossilen Floren sowohl im Tertiär, als auch im Diluvium zu beobachten. Meist war das Durcheinander der verschiedenartigen Elemente den Paläontologen im Wege. Schon Heer stieß sich an der Mischung »tropischer« und »hochnordischer« Formen in den Bernsteinablagerungen. Um dieser Schwierigkeit aus dem Wege zu gehen, machte er eine besondere Hypothese, welche das »Bernsteinland« mit den hochnordischen Formen in den Norden verlegte, woher die Flüsse den Bernstein brachten. Um die immer wiederkehrenden derartigen Mischungen zu erklären, schlossen andere Autoren auf »tropische« oder »subtropische« Wärmeverhältnisse, die den »wärmefordernden« Elementen entsprachen oder sie nahmen ein »mittleres« Klima an, indem sie gewissermaßen die Mitte zogen. Sie übersahen aber, daß dadurch nach ihrer Argumentation weder die »wärmeliebenden« noch die »kältefordernden« Arten möglich gemacht wurden. Die Tatsache, daß nicht ein bestimmtes solares Klima, sondern der Klimacharakter und zwar der ozeanische für den Kosmopolitismus verantwortlich ist, war den meisten Paläontologen entgangen (vergl. Brockmann-Jerosch 1910/12, S. 120 ff. und 147 ff.). Anderseits fehlt es in der Literatur auch nicht an Hinweisen auf eine andere Auffassung der Sachlage. So schrieb z. B. Albert Heim: »Die Mischung arktisch-alpiner mit gemäßigten und vielleicht sogar ‚subtropischen' Typen (im Diluvium) kann uns indessen nicht befremden, wenn wir bedenken, daß in Neuseeland auch jetzt ‚subtropische'[1]) Gewächse bis nahe an die Gletscher vorkommen und daß die Gletscher weniger auf große Kälte, als vielleicht mehr auf nasse Winter hindeuten« (Heim 1885 S. 548). — —

Das Streben nach wissenschaftlicher Genauigkeit führte dazu, Klimaänderungen möglichst mit Zahlen zu belegen. Das setzt natürlich voraus, daß wir die Abhängigkeit der heutigen Verbreitung von Pflanzen oder Pflanzengesellschaften so eingehend kennen, um angeben zu können, wie

1) Vom Verf. in Anführungszeichen gesetzt.

die Hauptfaktoren des Klimas ihre Grenzen bestimmen. Es ist ein altes Postulat der Pflanzengeographen, daß der Einfluß der Temperaturen auf die Verbreitungsgrenzen festgestellt werden soll. Ganz besonders hatte man es darauf abgesehen, die mittleren Temperaturen zu finden, die mit den Verbreitungsgrenzen parallel gehen sollten. Allein diese Wünsche der Pflanzengeographen sind nicht in Erfüllung gegangen. Neuere physiologische Resultate lassen auch vermuten, daß die mittleren Temperaturen, in der Art, wie sie uns durch die Meteorologen gegeben wurden, gar nicht imstande sind, uns je die klimatisch bedingten Verbreitungsgrenzen der Arten und Pflanzengesellschaften zu erklären. In der Tat läßt sich nun auch zeigen, daß es gar nicht die mittleren Temperaturen sind, die klimatisch die Pflanzen einschränken, sondern die Art des Verlaufes der Temperatur. Wenn an einem Orte große Temperaturschwankungen vorkommen, so wird es möglich sein, daß eine Art hier auch bei durchschnittlich tiefer Temperatur vorkommt. Hier erreicht diese wenigstens zeitweise eben noch die hohen Grade, die zu physiologischen Prozessen nötig sind. An einem andern Orte, wo der Temperaturverlauf viel gleichmäßiger ist, werden, unbekümmert um das anscheinend günstige Temperaturmittel, keine hohen Temperaturen erreicht. Gewisse physiologische Prozesse können nicht vor sich gehen und gewisse Arten werden dadurch unmöglich gemacht. Der Temperaturverlauf und nicht eine Durchschnittstemperatur bedingt, soweit die Wärme in Betracht kommt, die klimatische Grenze einer Art. Der Temperaturverlauf wirkt aber nicht allein, sondern mit den anderen Klimafaktoren zusammen, so daß der gesamte Charakter, der dem solaren Klima aufgedrückt oder kurz der Klimacharakter ist, die klimatischen Verbreitungsgrenzen der Arten und Pflanzengesellschaften bestimmt. In einer andern Arbeit (1913) habe ich genauer ausgeführt, wie in dieser Weise das kontinentale Klima den Holzwuchs fördert und Bäume in Gebieten mit tiefen Durchschnittstemperaturen noch ermöglicht, während im ozeanischen Klima der Baumwuchs schon bei hohen Durchschnittstemperaturen aufhört. Dieser quantitativen Förderung des Baumwuchses steht eine qualitative Einschränkung gegenüber. Der Schärfe des kontinentalen Klimas sind viele Pflanzen nicht gewachsen. Im allgemeinen duldet das ozeanische Klima viele Gehölzarten, dem kontinentalen weichen aber die meisten aus.

Zu den Eigentümlichkeiten des ozeanischen Klimas gehört auch der Umstand, daß hier viele immergrüne Gewächse, selbst viele immergrüne Laubbäume vorkommen. Das kontinentale Klima, soweit seine Niederschläge noch für einen Baumwuchs genügen, ist dagegen durch die laubwechselnden Bäume, unter gewissen Umständen im subtropischen Gürtel durch Hartlaubbäume, ausgezeichnet.

Durch diese Überlegung, für deren genaueres Studium ich auf die genannte Arbeit verweisen muß, ergibt sich, daß wir bei der heutigen Vegetation keine Zahlen anzugeben vermögen, die die Grenze irgendeiner Art

oder Pflanzengesellschaft bestimmen. Vielmehr wirken alle Klimafaktoren zusammen und ihre gegenseitige Kombination und ihr Verlauf sind die bestimmenden Größen. Sie lassen sich also keineswegs zahlengemäß darstellen. So verlangt der kurz besprochene immergrüne Lorbeerwald nur ein mildes, feuchtes Klima. Er findet sich in den tropischen Gebirgen und von den Subtropen an unter ozeanischen Verhältnissen bis an die polare Baumgrenze in Feuerland, reicht in Chili bis an den Rand der Gletscher. Auch in Alaska gehen immergrüne Gewächse von offenbar ähnlichem Typus hart an den Rand der Gletscher heran.

Die heutigen Verhältnisse lassen also keinen Parallelismus mit irgendwelchem zahlengemäßen Ausdruck erkennen. Es ist deshalb auch ganz ausgeschlossen, selbst wenn es sich um heute noch lebende Arten handelt, bei einer fossilen Flora angeben zu können, ob sie ein »wärmeres« oder »kälteres« Klima anzeigt. Wenn Heer durch seine miozäne Flora ein bedeutend wärmeres Klima für die Tertiärzeit glaubt nachgewiesen zu haben, so läßt sich das nach heutigen Kenntnissen nicht aufrechterhalten. Daß die verwandtschaftlichen Verhältnisse und der Reichtum der Floren für die Wiederherstellung des Klimas nicht verwendet werden dürfen, habe ich schon dargelegt. Aber auch der Umstand, daß von den Arten der unteren Molasse drei Viertel, von denen der Oeningerschichten etwas mehr als die Hälfte zu den Immergrünen zählen, sagt in bezug auf die Durchschnittstemperaturen nichts aus. Wohl aber können wir daraus den Schluß ziehen, daß das Klima des Tertiärs in der Schweiz ausgeprägt ozeanischen Charakter zeigte. Derartige Resultate, die uns über den Charakter des Klimas der Vergangenheit Aufschluß geben, sind es überhaupt nur, die wir von einer fossilen Flora bei unserer heutigen Kenntnis erwarten können. Irgendeine zahlengemäße Darstellung läßt sich nicht rechtfertigen, und alle bis jetzt in dieser Beziehung ausgesprochenen Hypothesen lassen sich dementsprechend nicht halten.

Der Hinweis auf die Bedeutung des Klimacharakters muß zuerst befremden. Wenn wir jedoch die heutige Vegetation betrachten, so sehen wir eben, wieviele Tatsachen (vergl. die zitierte Arbeit) durch den Klimacharakter hervorgerufen sind. Es muß demnach der Klimacharakter ebenso sehr seinen Einfluß in der geologischen Vergangenheit wirksam gemacht haben. Gerade das Beispiel der mitteleuropäischen tertiären Flora zeigt, daß zu ihrer Erklärung keine Änderung des solaren Klimas nötig ist, wohl aber eine solche des Klimacharakters.

Jede Annahme eines Wechsels des solaren Klimas in der Vergangenheit stößt im Gegensatz zu Änderungen im Klimacharakter auf fast unüberwindliche Hindernisse. Solche muß es dagegen schon allein durch die fortwährenden Verschiebungen der Land- und Wasserflächen gegeben haben. Es liegt also sehr nahe, sie in erster Linie zur Erklärung der Tatsachen heranzuziehen. Da wir wissen, daß sich der Klimacharakter

fortwährend geändert hat, so haben wir auch die Pflicht, bevor wir auf eine Änderung des solaren Klimas schließen, zu untersuchen, ob sich nicht nur die mitteleuropäische tertiäre Vegetation, sondern auch noch andere Erscheinungen der Paläophytogeographie durch Wechsel im Klimacharakter erklären lassen. Die Frage stellen heißt sie auch beantworten. Ebenso wie bei der lebenden Vegetation der Klimacharakter zu wenig berücksichtigt wurde, so ist es bei der fossilen bis jetzt geschehen.

An diesem Orte müssen wir noch auf einen andern Umstand aufmerksam machen. Reste immergrüner Laubwälder erhalten sich verhältnismäßig gut und erlauben leichter als andere, die vergangenen Vegetationsverhältnisse wieder herzustellen. Nun kommen gerade solche immergrünen Laubwälder im Tertiär an Orten vor, wo heute nur noch laubwechselnde Wälder oder Nadelwälder stehen. Öfters wollten Paläogeographen daraus entnehmen, daß das Klima zur Tertiärzeit nicht nur »wärmer« gewesen sei, sondern auch auf der ganzen Erde viel ausgeglichener. Die heutigen Differenzen zwischen den polaren und tropischen Klimaten wären also erst im Diluvium entstanden. Diese Paläogeographen übersehen, daß, wie früher auseinandergesetzt, die immergrünen Laubwälder auch heute eine so große Verbreitung aufzuweisen haben, daß dieser Schluß auf eine in früheren geologischen Zeitaltern gleichmäßigere Wärmeverteilung auf unserm Planeten zum mindesten nicht zwingend ist.

Aus diesen Ausführungen läßt sich ersehen, in welcher Weise die fossile Vegetation dazu verwendet werden kann, das Klima der Vorzeit zu rekonstruieren. Es geht aus dem oben Gesagten hervor, daß dieser Weg mühsam ist, viel Erfahrung und ebensoviel Kenntnisse der lebenden, wie der toten Vegetation voraussetzt. Zudem müssen wir ohne weiteres zugeben, daß wir in die Geographie der lebenden Pflanzenwelt noch nicht so eingedrungen sind, um aus der toten mit größerer Sicherheit und Genauigkeit das Klima zur Zeit der Ablagerung erkennen zu können. Es wird eben immer noch vieles zweifelhaft bleiben. Ich kann bei dieser Gelegenheit nicht unterlassen, davor zu warnen, Annahmen älterer Autoren kritiklos in der Literatur immer wieder weiterzuführen, als ob es sich hier um sicher erwiesene Tatsachen handeln würde. Den damaligen Autoren standen die Fortschritte der Pflanzengeographie noch nicht zur Verfügung. Aber auch die Grundlagen der Paläophytogeographie sind selbst heute noch viel zu wenig eingehend dargestellt und besprochen worden. Wie sehr gerade dadurch eine fruchtbare Diskussion über einen speziellen Fall verhindert wird und ganz entgegengesetzte Ansichten über die gleichen geologischen Perioden geäußert werden können, über die wir doch ein verhältnismäßig großes Tatsachenmaterial besitzen, zeigt uns das Sammelwerk des Geologen-Kongresses in Stockholm 1910 über das postglaziale Klima. Ein Fortschritt

in den Hauptfragen der Paläophytogeographie läßt sich erst erzielen, wenn die Grundlagen eingehend besprochen worden sind. Mögen diese Zeilen dazu beitragen, die Wichtigkeit dieser Frage darzulegen.

Verzeichnis der angeführten Literatur.

1909 BROCKMANN-JEROSCH, H., »Das Alter des schweizerischen diluvialen Lösses«. — Vierteljahrsschrift der naturf. Ges. Zürich, Jahrg. 54.

1910/12 —— »Die fossilen Pflanzenreste des glazialen Deltas bei Kaltbrunn (bei Uznach, Kt. St. Gallen) und deren Bedeutung für die Auffassung des Wesens der Eiszeit«. — Jahrbuch der St. Gallischen naturf. Ges. St. Gallen 1910 und separat Leipzig 1912.

1912 BROCKMANN-JEROSCH, H. und E. RÜBEL, »Die Einteilung der Pflanzengesellschaften nach ökologisch-physiognomischen Gesichtspunkten«. — Leipzig.

1913 BROCKMANN-JEROSCH, H., »Der Einfluß des Klimacharakters auf die Verbreitung der Pflanzen und Pflanzengesellschaften.« — Beiblatt 109 zu ENGLERS bot. Jahrbüchern, Leipzig, und Ber. über die zehnte Zusammenkunft der Freien Vereinigung für Pflanzengeographie und systematische Botanik zu Freiburg i. Br. 1912. Leipzig.

1872 BRUHNS, KARL, »Alexander von Humboldt, eine wissenschaftliche Biographie«. — Leipzig.

1879 ENGLER, ADOLF, »Versuch einer Entwicklungsgeschichte der Pflanzenwelt, insbesondere der Florengebiete seit der Tertiärperiode«. — Leipzig.

GRISEBACH, siehe BRUHNS.

1911 HAUSRATH, HANS, »Pflanzengeographische Wandlungen der deutschen Landschaft« in Wissenschaft und Hypothese Bd. XIII. — Leipzig und Berlin.

1860 HEER, OSWALD, »Untersuchungen über das Klima und die Vegetationsverhältnisse des Tertiärlandes«. — Winterthur.

1883 —— »Die Urwelt der Schweiz«, II. Auflage. — Zürich.

1885/87 HEER, J. J. und C. SCHRÖTER, »Oswald Heer, Lebensbild eines schweizerischen Naturforschers«.

1885 HEIM, ALBERT, »Handbuch der Gletscherkunde«. — Stuttgart.

1908 KAYSER, E., »Lehrbuch der Geologie«. II. Teil: Geologische Formationskunde. III. Auflage. — Stuttgart.

1912 KUBART, »Einiges aus der Biologie der Karbonpflanzen«. Paläobotanische Zeitschrift, Bd. I, S. 15.

1885 NATHORST, A. G., »Beiträge der Polarforschung zur Pflanzengeographie der Vorzeit«. In NORDENSKJÖLD »Studien und Forschungen, veranlaßt durch meine Reisen im hohen Norden«. — Leipzig.

1910 —— »Spätglaziale Süßwasserablagerungen mit arktischen Pflanzenresten in Schonen«. — Geol. Förhandl. Bd. 32, Häft 3. — Stockholm.

RÜBEL, EDUARD, siehe BROCKMANN-JEROSCH und RÜBEL.

1901 SCHRÖTER, C., »Die Palmen und ihre Bedeutung für die Tropenbewohner«. — Neujahrsblatt der naturf. Ges. Zürich auf das Jahr 1901. — Zürich.

—— siehe auch J. J. HEER.

1912 SEMPER, M., »Paläoklimatologie« im Handwörterbuch der Naturwissenschaften, VII. Band, S. 460. — Jena.

Über Cassiope tetragona (L.) D. Don.

Von

M. Rikli.

Mit 2 Figuren im Text und 1 Karte (Tafel VI).

An Widerstandsfähigkeit, an ungewöhnlicher Lebensenergie und weitgehenden Anpassungserscheinungen im Bau der Vegetationsorgane, wie in den blütenbiologischen Verhältnissen, aber auch in bezug auf Originalität der gesamten Erscheinung und der Zierlichkeit ihrer reizenden, gelblich-weißen, an Maiglöckchen erinnernden, wie aus Wachs geformten Blüten, kann es wohl keine andere Art der arktischen Zwergstrauchheide mit *Cassiope tetragona* aufnehmen.

Doch auch noch in einer anderen Hinsicht beansprucht diese Pflanze eine Sonderstellung. Es ist nämlich eine beinahe ausschließlich arktische und zwar vorwiegend hocharktische Spezies (vgl. die Karte). In den südlichen Teilen der Arktis fehlt sie schon vielfach, oder ist doch nur selten und spärlich anzutreffen. Mit zunehmender Breitenlage gewinnt sie rasch an Bedeutung, sogar nördlich von 80° N. wird sie noch angetroffen. Keine andere Leitpflanze der nordischen Zwergstrauchheide dringt so weit gegen den Pol vor. *Vaccinium uliginosum* folgt ihr am nächsten, doch bleibt die Rauschbeere immerhin nahezu um zwei Breitengrade hinter ihr zurück.

Cassiope tetragona ist eine gesellige Pflanze. Wo sie vorkommt, bedeckt sie in nahezu reinen Beständen nicht selten größere Flächen. Flache Depressionen, die im Winter schneebedeckt sind und im Vorsommer lange Zeit vom Schmelzwasser durchfeuchtet werden, sagen ihr besonders zu. So sah ich äußerst monotone ausgedehnte Cassiopeten nördlich von Godhavn im versumpften Blasetal, bei einer Meereshöhe von ca. 400 m. Auch an feuchten Abhängen wird sie angetroffen. Mitte August ist das Wasser dieser Standorte gewöhnlich verdunstet; der bald sandig-lehmige, öfters schwärzlich-humöse Boden ist alsdann völlig ausgetrocknet, so daß er sogar, besonders bei offener Bewachsung, Trockenrisse zeigen kann.

Immerhin ist unsere Art nicht ausschließlich an die Zwergstrauchheide gebunden. Nach H. Ambronn findet sie sich oft massenhaft auf Schwemm-

landboden. Th. Holm erwähnt sie als gelegentliche Bewohnerin der Moorsümpfe. Ich habe sie zuweilen auch als Begleiter von Moos- und Flechtentundren und als Bestandteil der Vegetationsinselchen von Felsfluren angetroffen. Auf Hochfjeldern der Basaltberge Süd-Diskós sah ich *Cassiope tetragona* in einer polsterförmigen, mit verkürzten Ästchen dem Boden angedrückten Form. Mit *Vaccinium uliginosum* besiedelt sie sehr gern die Furchen von Polygonböden, welche neben diesen beiden Leitpflanzen öfters auch noch *Betula nana*, *Salix glauca*, *Empetrum* und *Dryas* aufweisen.

Die »Maiglöckchenheide«, der »Igsut« der Grönländer, ist eine Hochsommerpflanze. Die starke Verzögerung der Blütenentfaltung ist wenigstens z. T. begründet in dem verspäteten Aufapern der von ihr hauptsächlich besiedelten Standorte. Ist sie endlich von der winterlichen Schneedecke befreit, so schreitet sie sofort zur Entwicklung der Blüten, die bereits im Vorjahre fix und fertig vorgebildet worden sind. Im größten Teil ihres Verbreitungsareals erfolgt die Anthese kaum vor Ende Juni, der Juli ist allgemein die Zeit ihrer Vollblüte. Als ich am 24. Juni 1908 auf der Egedesminde-Insel botanisierte, zeigten die Sträuchlein noch die rotbraune Winterfärbung, welche aber nur an den belichteten Teilen der Pflanze zu sehen ist; die der Erde zugekehrten Seiten der Blätter oder im beständigen Schatten wachsenden Stöcke zeigen sie nicht. Zu dieser Zeit war noch keine Spur von Blüten zu sehen. Einzig ein größerer Busch, der in lokaler Südlage stand und durch einen Stein geschützt war, befand sich in prächtigster Anthese. Dies zeigt von neuem, wie im hohen Norden jede lokale Begünstigung sofort eine um Wochen vorzeitige Entwicklung bewirken kann.

Gegen Ende August verfärben sich die unteren, etwa zwei bis drei Jahre grünbleibenden Laubblätter lachsfarben, sie sterben allmählich ab, schrumpfen zusammen und nehmen zuerst eine weißgraue, später aber eine unansehnlich grauschwarze Färbung an. In diesem leblosen Zustande umgeben sie noch Jahre lang schützend den Stengel, um schließlich zu zerfallen und durch ihre Abbauprodukte den Boden mit organischen Stoffen zu bereichern.

Die Pflanze besitzt eine starke, tief in den Boden eindringende, mehrfach verzweigte Hauptwurzel. Die zahlreich gebildeten Adventivwurzeln sind wenig lebenskräftig und bleiben immer schwach. Die älteren, niederliegenden z. T. mit Flechten und Moosen, zuweilen auch mit Erde bedeckten und wurzelnden Stämmchen können eine Länge von 50—75 cm erreichen; doch sind sie immer sehr dünn. Unter den reichhaltigen von Grönland mitgebrachten Materialien hatten die dicksten Stämmchen nur einen Durchmesser von ca. 3 mm. Die Jahresringe sind meistens, besonders während der ersten Jahre des Dickenwachstums, ziemlich undeutlich. Doch scheint mir der jährliche Zuwachs in den späteren Jahren recht bescheiden zu sein. Ambronn ist zwar anderer Ansicht. Nach seinen Angaben erreichen zweijährige Zweige, die bereits Früchte vom Vorjahre

trugen, einen mittleren Holzzylinder von 0,2 mm; ältere Stämmchen, deren Radius ca. 0,8 mm aufweist, lassen demnach auf ein Alter von nur 4—5 Jahren schließen. Auf Grund dieses Befundes nimmt er eine bedeutende Breite der Jahresringe an. Ich halte diese Auffassung für unrichtig und zwar zunächst deshalb, weil die vorjährigen Zweiglein im Vorsommer des zweiten Jahres, also noch bevor der erste Jahresring gebildet worden ist, bereits schon einen Durchmesser von ca. 0,5—0,7 mm haben. Um den mittleren jährlichen Zuwachs zu ermitteln, muß demnach bei den älteren Stämmchen dieser Betrag in Abzug gebracht werden. An einem auf Basalt, östlich von der dänisch-arktischen Station bei Godhavn gesammelten Belegstücke ergab die Messung des Radius 1,5 mm; nach Abzug von 0,3 mm bleiben noch 1,2 mm übrig. Ich zählte annähernd 24 Jahressringe, dies entspricht einem mittleren jährlichen Dickenzuwachs von nur 0,05 mm. Für das langsame Dickenwachstum sprechen übrigens nicht nur die dünnen Zweiglein, sondern auch der Vergleich mit dem jährlichen Längenzuwachs. Dieser ist ziemlich ansehnlich, im Mittel 0,6—1,8 cm.

Das vorjährige Stämmchen wird von einer Epidermis mit papillös verdickten Außenwandungen, die zudem längere, steif abstehende, einzellige Borstenhaare tragen, begrenzt. Unter der Epidermis bemerkt man eine Schicht kleinlumiger, etwas verdickter Zellen, die einigermaßen Hypodermcharakter aufweisen; doch kommt es immerhin nicht zur Ausbildung eines typischen Hypoderms. Darauf folgt ein ziemlich mächtiges, großlumiges, aus 2—4 Zellschichten aufgebautes parenchymatisches Gewebe. Dieser ganze Teil des Stämmchens bildet die sog. primäre Rinde, welche später eintrocknet und abgestoßen wird. Unter ihr sieht man deutlich in einem Kreise angeordnete, tangential verlängerte Zellen. Es ist die Endodermis, aus der später eine zuerst gelbliche, nach außen mit zunehmendem Alter dunkelbraun werdende Korkschicht gebildet und sukzessive abgeschürft wird. Erst jetzt folgt der Cambiumring mit dem jungen Holzzylinder und dem einen großen Raum in Anspruch nehmenden zentralen Mark.

Der Stengel ist monopodial aufgebaut, er bildet mit seinem kurzen, zahlreichen Astwerk dicht verflochtene Miniaturgestrüppe, die sich jedoch kaum mehr als 15—20 cm über den Boden erheben. Die Seitenzweige entstehen hauptsächlich im unteren Teil der Jahrestriebe, unterhalb der Blütenregion. Da sie öfters aus den Achseln gegenständiger Blätter hervorbrechen, sind sie selbst opponiert. Die Laubknospen sind nackt, tragen also keine Knospenblätter; dies hat zur Folge, daß die Jahrestriebe wenig deutlich abgesetzt sind. Immerhin können sie mit einiger Vorsicht doch unterschieden werden, indem die ersten Laubblätter eines Jahrestriebes, wie E. Warming bereits hervorgehoben hat, etwas kleiner sind. So erscheinen die Sprosse undeutlich gegliedert, indem sie sich an der Grenze der Jahrestriebe meistens etwas verjüngen.

Die Vegetationsspitzen werden nur durch die tiefer stehenden, den Vegetationskegel überragenden, eigenartig gebauten Laubblätter geschützt, ebenso finden die Seitenknospen in den Achseln der Laubblätter des Haupttriebes genügenden Schutz.

Nach Nils Sylven sind die Kotyledonen oval, die Primordialblätter und diejenigen des zweiten Jahres haben flache Spreiten. Erst in den folgenden Jahren erhalten die Laubblätter allmählich ihre eigenartige Gestalt. Unter Einwirkung von *Exobasidium Vaccini* (Fuckel) Warm., das die jungen Triebe öfters befällt und zart gelblichgrün oder rötlich verfärbt, strecken sich die Internodien, die Laubblätter werden länglich-oval und wie die Jugendblätter wiederum nahezu flach, wobei sie 3—4 mal so lang (ca. 7 mm) werden als die normal erikoiden Laubblätter.

Die stark verkürzten, nur 2—4 mm langen, sitzenden, dunkelgrünen Folgeblätter stehen in vier Zeilen und sind so nahe zusammengedrängt,

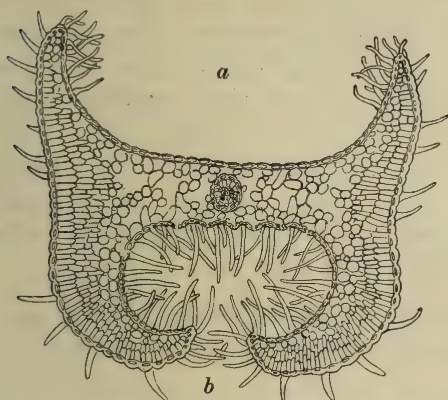


Fig. 1. Querschnitt durch das Folgeblatt von *Cassiope tetragona* D. Don; *a* Oberseite den Stengel umfassend, *b* Unterseite, nach außen gerichtet; seitliche Partien stark entwickelt von xerophytischem Bau. — Original M. R.

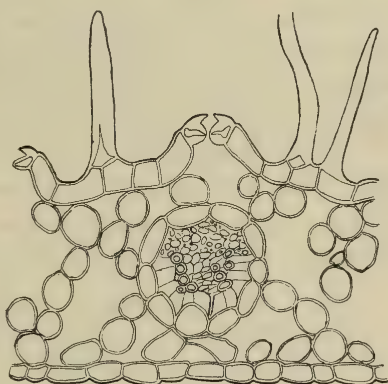


Fig. 2. Mittlerer Teil des Blattes von *Cassiope tetragona* D. Don; zeigt in dem reich von Interzellularen durchsetzten Mesophyll und in den weit vorragenden Stomata hygrophytischen Bau. Original M. R.

daß sie sich gegenseitig dachziegelig decken. Es sind sehr eigenartig gebaute Rollblätter (Fig. 1, 2), die an jedem Jahrestrieb in der Zahl von 4—28 vorhanden sind. Der anatomische Bau zeigt sehr abweichende Verhältnisse. Indem die beiden seitlichen Randpartien sehr stark entwickelt sind, der mittlere Teil aber dünn und schmal bleibt und von den beiden Rändern senkrecht zur eigentlichen Blattfläche überwachsen wird, kommt ein höchst eigentümlicher Querschnitt, der einigermaßen an ein doppeltes Hufeisen erinnert, zustande. Die breite, stark konkave Oberseite liegt dem Stamme an, sie ist im mittleren Teil mit Drüsenhaaren (meistens nur bei jungen Blättern zu beobachten), an beiden Enden mit zahlreichen steifen

einzelligen Borstenhaaren besetzt. Auf der Blattunterseite ist durch die starke Entwicklung der nach abwärts gewachsenen Randpartien ein windgeschützter Raum geschaffen, der mit der Außenwelt nur durch eine Längsspalte in Verbindung steht und an der Spitze sogar völlig kapuzenförmig geschlossen ist. Im innersten Teil dieser Höhlung befinden sich die weit vorragenden Spaltöffnungen, doch wird die Luftzirkulation noch durch einen ganzen Wald von steifen Borstenhaaren, welche den Hohlraum und dessen Eingang auskleiden, erschwert. Die Epidermiszellen sind in den beiden Furchen verhältnismäßig großlumig, ihre Wände dünn.

Ganz anders verhalten sich die seitlichen Partien. An diesen Stellen fallen die derbe Cuticula, die außerordentlich mächtigen Epidermis-Außenwandungen und ihre kleinen Zellumina sehr auf. Unter dieser xerophil gebauten Epidermis liegt das wohlentwickelte, ein- bis dreischichtige Palisadengewebe. Der mittlere Teil des Blattes wird von einem sehr lockeren, von zahlreichen, großen Interzellularen durchsetzten, das ganze Mesophyll einnehmenden Schwammparenchym in Anspruch genommen. Das Leitungssystem ist sehr schwach entwickelt, es besteht gewöhnlich nur aus einem einzigen kleinen, zentralen Leitbündel. Es wird von einer deutlichen großzelligen Endodermis umgeben.

Diese ganz eigenartigen, höchst komplizierten Bauverhältnisse geben dem Blatt von *Cassiope tetragona* den Stempel eines an extreme Trockenheit angepaßten Sonnenblattes. Nicht weniger als sechs Merkmale sind unter diesem Gesichtspunkt zu beurteilen:

1. Die mikrophyll-erikoide Ausbildung des ganzen Blattes.
2. Die Schaffung von zwei windgeschützten Längsfurchen an der Ober- und Unterseite des Blattes.
3. Die Ausstattung der Furchen mit Haaren, bezw. Drüsen.
4. Die schwache Ausbildung des Leitungssystems.
5. Die gewaltige Entwicklung der mit der Außenluft in direkte Berührung tretenden Epidermis.
6. Das kompakte, mächtige Palisadengewebe, das sich nur auf die seitlichen Randpartien des Blattes erstreckt.

Morphologisch ist diese Lokalisierung sehr auffällig, physiologisch aber dadurch begründet, daß das Assimilationsgewebe immer nach den stärkst durchlichteten Partien des Blattes hinstrebt.

Alle direkt mit der Außenwelt in Berührung tretenden Blatteile tragen mithin einen so ausgesprochen xerophilen Bau, daß der mittlere Teil des Blattes in der lockeren Beschaffenheit des das ganze Mesophyll erfüllenden Schwammparenchyms und in den stark vortretenden Stomata Verhältnisse zeigen kann, die ganz an diejenigen von Hygrophyten erinnern.

Aus den unteren Blattachseln der letztjährigen Längstriebe entspringen in der 2- bis 4-Zahl, auf 7—14 mm langen Stielen, die wie aus Wachs ge-

formten Blütenglocken. Da derselbe Trieb gewöhnlich mehrere Jahre hintereinander blüht, sieht man unter der Blütenregion meistens auch noch Fruchtstiele früherer Jahrgänge.

Die am Grunde von 4 Vorblättchen umgebenen Blütenstiele sind ziemlich steif aufwärts gerichtet, ihr Ende aber ± hakenförmig nach abwärts gebogen, so daß die Blüten eine nickende oder hängende Stellung einnehmen. Die 5 ovalen, freiblättrigen, kahlen Kelchblättchen sind an der Spitze öfters rötlich gefärbt und beinahe halb so lang als die fünflappige, glockenförmige Krone. Die 10 Staubgefäße erreichen etwa die Mitte der Krone und sind mit ihren länglichen, schon in der Knospenlage offenen Poren (E. Warming) nach abwärts gerichtet. Sie werden vom Griffel, dessen Narbe annähernd in der Höhe des Schlundes zu stehen kommt, überragt.

Nach E. Warmings Angaben sind die Blüten zuerst kurze Zeit protandrisch, später aber homogam. Der Zutritt zu dem am Grunde des Fruchtknotens vom gelben Nektarium abgesonderten Honig wird durch die langen, von jedem Staubbeutel abstehenden, mit steifen Haaren bedeckten und die Seiten der Blütenkrone beinahe erreichenden Antherenschwänze verwehrt. Beim Eindringen eines Insektenrüssels in die Blüte muß derselbe mit diesen Fortsätzen in Berührung kommen. So werden die Antheren in eine schaukelnde Bewegung versetzt und entleert. Durch eine eingeführte Nadel kann der Vorgang leicht nachgeahmt werden.

Obwohl ziemlich klein, machen sich die Blüten doch schon aus größerer Entfernung durch ihre stattliche Zahl und ihre Kontrastwirkung mit dem dunkelgrünen Laub bemerkbar; zudem besitzen sie einen gegen Abend sich stärker bemerkbar machenden Maiblumengeruch. Sie wird daher wahrscheinlich von Abendfaltern besucht. O. Ekstam hat in den Blüten eine große Anzahl kleiner Insekten beobachtet.

Insektenbestäubung ist jedoch nicht durchaus notwendig, spontane Selbstbestäubung kann infolge der gegenseitigen Lage von Narbe und Antheren leicht erfolgen. Selbst in geschlossenen Blüten hat man alle Teile mit Blütenstaub belegt gefunden.

Die reifen, fachspaltigen Kapseln werden oft beobachtet; doch bemerkt man auch Pflanzen, die ohne Fruchtansatz verblüht haben. Das Ausreifen der Kapseln und der staubartigen Samen erfolgt nach E. Haglund unter dem Schnee.

Da das pflanzengeographische Gesamtfazit der *Cassiope tetragona* bereits kurz erörtert worden ist, gehen wir nun gleich zur Besprechung ihres Verhaltens in den einzelnen Gebieten über. Auf Spitzbergen ist die Maiglöckchenheide ziemlich verbreitet, doch tritt sie meistens spärlich auf. Neben dem seltenen *Empetrum* und *Betula nana* ist sie der einzige Vertreter der arktischen Zwergstrauchheide dieser Inselgruppe. Bei der Treuenberg-Bai findet sie sich noch unter 79° 56′ N.; sie vermag auf diesen hoch-

nordischen Inseln sogar noch bis zu einer Meereshöhe von über 100 m anzusteigen. Auf Island fehlt sie.

Im nördlichsten Europa ist *Cassiope tetragona* eine seltene Erscheinung. In N.-Skandinavien wird sie von mehreren Stellen zwischen dem 67. und 70.° N. angegeben, in dieser Breitenlage ist sie schon zur Gebirgspflanze geworden. J. E. Zetterstedt erwähnt sie vom Mte. Sakkabani am Kaafjord bei Alten, bei ca. 400 m; C. J. Lalin von der Alp Store Raipas im westlichen Finmarken. Ihre Südgrenze liegt schon in der Gegend des Saltenfjordes bei Bodö und um den Sulitelma. In Schweden ist unsere Art in den höheren Lagen von Pitea-, Lulea- (L. Laestadius) und Tornea-Lappmark nachgewiesen. Um die Kaitunseen in Lulea-Lappmark wächst sie bei 67° 40′ N. mit *Rhododendron lapponicum*, *Diapensia*, *Empetrum*, *Betula nana, Juniperus communis* ssp. *nana*, *Phyllodoce* und *Cassiope hypnoides* in einer Meereshöhe von 600 m (N. Svensson). Auch im angrenzenden Russisch-Lappland ist sie nach N. J. Fellmann auf die alpine Region (Chibiny-Alpen) beschränkt. F. Buhse gibt als Höhengrenzen 400—900 m an. In Enare-Lappland und in der Umgebung Kolas fehlt sie, dagegen wird sie von Vaïno Borg (1904) in seinem Beitrag zur Kenntnis der finnischen Fjelde aufgeführt. Dem russischen Flachland scheint die *Cassiope tetragona* fremd zu sein, in Anbetracht der relativ südlichen Lage dieses Gebietes und des Fehlens von irgendwelchen nennenswerten Bodenerhebungen ist dies nicht auffällig. Befremdend ist dagegen, daß sie auch von N.-Semlja (Nathorst) nicht bekannt ist, um so mehr, als unsere *Cassiope* nach H. W. Feilden auf der flachen Dolgoi-Insel, südlich von der Jugorstraße (ca. 69° 15′ N.) sehr häufig sein soll. Nach A. G. Schrenck wächst sie auch in Felsklüften des Padajagoj (unter 69° N.) im nördlichsten Ural.

Östlich vom eurasischen Scheidegebirge wird sie häufiger, so wird sie z. B. angegeben von: Lütke-Insel (69° 30′ N.) an der Westküste Yalmals (R. v. Trautvetter), Gyda-Tundra im Mündungsgebiet des Jenissei (Schmidt u. Schwaneb.), an der Bogadina unter 71° 15′ N., und am Taimyrfluß bei 74° N. (Middendorff); Olenekmündung bei 73° N. (N. Czekanowsky), ferner zwischen Olenek und Lena. Mit *Betula nana* L. und *Rubus chamaemorus* L. bewohnt sie die nördlichsten Wälder des Lenatales (A. K. Cajander) und geht bis zu dessen Mündung. Bunge hat sie auf der Stolbowoi-Insel des neusibirischen Archipels unter 74° 10′ N. gesammelt; auch am Kolyma tritt sie auf (Augustinowicz). Im Tschuktschenland scheint sie häufig zu sein, so besonders auf Felsfluren (F. Kurtz). Kjellman gibt an, daß sie bei Irkaikij und Pitlekaj allgemein verbreitet ist. Von Maydell wird sie auch aus dem Innern angegeben; ebenso findet sie sich an den Küsten der Beringsstraße. Die Vega-Expedition fand sie auf trockenem, grusigem Boden an der St. Lawrencebai und selbst noch an der Konyam-Bai ist sie auf Abhängen allgemein verbreitet. Wright kennt *Cassiope tetragona* von der

Arakamtschetschene-Insel (ca. 64° 40′ N.), weiter aber auch noch von der St. Lawrence-Insel und von Unalaschka (H. G. Simmons).

Noch häufiger ist die Maiglöckchenheide aber im arktischen N.-Amerika. E. Warming sagt, daß die Zwergstrauchheiden N.-Amerikas hauptsächlich von *Cassiope tetragona* gebildet werden. Von Nome City an der Südgrenze der Tundrenzone Alaskas bei ca. 65° N. (A. Eastwood) läßt sie sich über das Mackenziebecken (Harshberger) zur Hudsonbai (M. L. Fernald) und bis nach Labrador verfolgen. Ihre Südgrenze liegt zwischen Quebek und dem Ontario River. Anderseits erstreckt sich ihr Areal nicht nur zur Halbinsel Boothia Felix (Walker), dem nördlichsten Teil des Kontinents, sie ist auch im arktisch-amerikanischen Archipel bis in dessen äußersten Norden weit verbreitet, so auf Wollaston-Victoria-Land (Rae), auf King William-Land (R. Amundsen), North Devon, 75° 52′ N. (Schei), Axel Heiberg-Land, mehrfach (Sverdrup), ja sogar noch bei ca 81° 45′ N. im Hazenseetal Grantlands (Greely) und an der Lady Franklin-Bai bei ca. 81° 40′ N. (E. Jardin) ist sie noch vorhanden, auch wurde sie weiter südlich von zahlreichen Punkten der Ostküste, aber auch im Innern von Grinnell- und Ellesmere-Land nachgewiesen. An der Ostküste von Baffin-Land scheint sie verbreitet zu sein (Th. Holm), noch am Kinguafjord des Cumberlandsundes (66° 36′ N.) beherrscht sie die Pflanzendecke (Giese).

In Grönland ist die *Cassiope tetragona* ebenfalls sehr häufig, doch erreicht sie wohl nicht ganz so hohe Breiten. Ihr Verbreitungsgebiet beginnt erst bei 64° 10′ N., weiter nördlich wird sie aber rasch häufiger. Im Süden wird sie im Gebirge noch bei 800 m beobachtet. Sie scheint, wie Vanhöffen hervorhebt, besonders für den Rand des Inlandeises bezeichnend zu sein und in Dänisch-N.-Grönland vielfach *Empetrum nigrum* L. zu ersetzen. Auch der Artenliste des Karajak-Nunatak im Hintergrund des Umanakfjordes fehlt sie nicht. Doch selbst auf kleineren Inseln der Außenküste ist sie gemein, so erwähnt sie M. J. Porsild von der Hasen-Insel, die der Nordspitze Diskos vorgelagert ist (70° 20′ N.). Ja selbst noch am Ausgang des Foulkefjordes beherrscht sie auf Reindeer Point und bei Etah unter 78° 18′ N. das Vegetationsbild (Host, Stein), doch schon wenig nördlicher bei der Rensselaer-Bay (78° 37′ N.) scheint sie in W.-Grönland ihre Nordgrenze erreicht zu haben (Kane).

Auch in NO.-Grönland ist sie weit verbreitet, jedoch offenbar erst nördlich vom Kaiser-Franz-Joseph-Fjord (ca. 73° N.), woselbst sie schon von Scoresby und Sabine gesammelt worden ist. Zwischen 73° und 77° N. werden nach E. Warming die Zwergstrauchheiden ebenfalls hauptsächlich von der *Cassiope tetragona* gebildet. Die Danmarkexpedition hat sie auf ihren Pflanzenlisten nördlich von C. Marie Waldemar (ca. 77° 20′ N.) nicht mehr aufgeführt.

Werfen wir zum Schluß noch einen Blick auf die Südgrenze der Maiglöckchenheide. Die Rocky Mts. veranlassen die *Cassiope tetragona* zu dem

erfolgreichsten Vorstoß nach Süden. Den Fjelden des Sitka-Distriktes folgt sie an der pazifischen Küste vom Cook Inlet bis zur Vancouver-Insel (Harshberger); von C. A. Purpus wird sie auch noch auf Alpenmatten des Kaskaden-Gebirges zwischen Lython und Lillooet-lake in Britisch-Columbien angegeben. Nach Britton und A. Brown wird die Südgrenze in Oregon erreicht; J. A. Rydberg fand sie noch in einem Sumpf des Old Hollow top der südlichen Boulder Mountains in Montana (ca. 46° 10′ N).

Endlich dringt sie von den Niederungen des äußersten Nordostasiens durch Ostsibirien über Jakutsk (Turcz.) und den Marakanfluß (J. G. Gmelin) bis in die Gebirge um den Baikalsee vor (Ledebour).

Zur Beurteilung von Herkunft und Geschichte der *Cassiope tetragona* ist zu heachten:

1. Das Massenzentrum der Maiglöckchenheide liegt heute in Ostasien, im arktischen Nordamerika und im nördlichen Grönland.

2. Von den neuen Arten der Gattung *Cassiope* haben nur *C. tetragona* und *C. hypnoides* (L.) Don eine große Verbreitung in den arktischen Ländern. Die Mehrzahl der Arten ist um das Beringsmeer verbreitet. Zwei systematisch etwas weiter abstehende Spezies gehören der alpinen Region des Himalaya (3000—4000 m) und Westchinas an. *Cassiope Mertensiana* Don und *C. Stelleriana* DC. sind vorwiegend nordpazifisch-amerikanisch. *C. Redowskii* Don mit *C. tetragona* nahe verwandt ist dem Burejagebiet Ostsibiriens eigentümlich, auch *C. ericoides* Don ist auf Ostasien (vom Baikalsee zum Burejafluß und Kamtschatka) beschränkt, indessen *C. lycopodioides* Don von Ostsibirien über die Aleuten bis Oregon auftritt. Eine Ausnahme macht nur *C. hypnoides* (L.) D. Don, die hauptsächlich der arktischen und subarktischen atlantischen Provinz angehört, von Raffinsland-Labrador im Westen bis zum Ural im Osten; sie fehlt dem übrigen arktischen Amerika und ganz Nordasien. Diese Verbreitungsverhältnisse der Gattung *Cassiope* zeigen mithin eine auffallende Übereinstimmung mit denjenigen des Genus *Phyllodoce.*

3. In Bernstein wurden nach Conwentz fossile Reste gefunden, die mit Deutlichkeit auf *Cassiope* hinweisen.

Es dürfte daher gerechtfertigt erscheinen, die *Cassiope tetragona* als ein altes arktotertiäres Element aufzufassen, dessen ursprüngliches Bildungszentrum vermutlich im nördlichen pazifischen Gebiet, bezw. im östlichen Zentralasien zu suchen ist. Das zerstückelte Areal der sieben auf Ostasien und den pazifischen Bezirk beschränkten Arten, die Tatsache, daß diese Arten sich z. T. geographisch gegenseitig ersetzen und alle ein sehr geringes Variabilitätsvermögen besitzen, weisen darauf hin, daß dieses Massenzentrum der Gattung nicht relativ neueren Datums sein kann, sondern wohl auch das Bildungszentrum des Genus war. Diese Auffassung erhält dadurch noch eine weitere Stütze, daß die nächstverwandte Gattung *Enkyanthus* mit ca. 10 ziemlich vielgestaltigen Arten ausschließlich Zentral- und

Ostasien angehört. Aus dem nördlichen pazifischen Gebiet mögen einzelne *Cassiope*-Arten schon sehr frühzeitig ausgewandert sein, schon im Verlauf des Tertiär muß die *Cassiope tetragona* eine beinahe zirkumpolare Verbreitung erreicht haben. Während der Glazialzeit hat sie wohl im Norden viele Standorte, die sie auch seither nicht mehr zu besiedeln vermochte, eingebüßt, und in der darauf folgenden Postglazialzeit auch an ihrer Südgrenze an Boden verloren. Hätte die Gattung ihre ursprüngliche Heimat im hohen Norden, so müßte man das Auftreten von vikarisierenden Arten in den südlichen Gebirgen erwarten. Mit Ausnahme von Zentral- und Ostasien fehlt aber das Genus in allen übrigen Gebirgen der nördlichen Hemisphäre. Das Vorkommen von *C. tetragona* im Felsengebirge bis Oregon und von *C. hypnoides* (L.) Don in den nördlichen Alleghanies weist entschieden auf eine relativ junge Einwanderung hin.

Literatur.

1. LINSBAUER, Zur Anatomie der Vegetationsorgane von *Cassiope tetragona* Don. Sitzungsberichte der k. k. Akademie der Wissensch., Wien (1900), Bd. 109, Abt. I, Heft 9.
2. NIEDENZU, Über den anatomischen Bau der Laubblätter der *Arbutoideae* und *Vaccinioideae* in Beziehung zu ihrer systematischen Gruppierung u. geogr. Verbreitung. Englers Bot. Jahrb. Bd. XI (1890) S. 250.
3. RIKLI, M. u. A. HEIM, Sommerfahrten in Grönland, Huber, Frauenfeld 1911.
4. WARMING, EUG., The Structure and Biology of arctic flowering Plants. I. *Ericineae* (1908) in Meddelelser om Grönland. vol. XXXVI.
5. WICHMANN, A., Über *Cassiope tetragona* (L.) G. Don. Zeitschrift des allg. österr. Apotheker-Vereins (1912) Nr. 46.
6. WIESNER, Untersuchungen über den Lichtgenuß der Pflanzen im arkt. Gebiete. Sitzungsb. der k. k. Akademie d. Wissensch., Wien (1900), Bd. 109, Abt. I, Heft 5.

Floristischer Überblick über die Blütenpflanzen des Urwaldes von Tjibodas auf dem Vulkan Gede in West-Java nebst einer Nummerliste und einer systematischen Übersicht der dort für botanische Untersuchungen von mir numerierten Waldbäume.

Von

Dr. S. H. Koorders.

Von den zahlreichen, in den Jahren 1888—1903 im Interesse der Untersuchung der Waldbaumflora von Java von mir gewählten botanischen Waldreservate (vergl. die Karte 4 des 3. Bandes meiner Exkursionsflora von Java) ist bis jetzt nur ein einziger, nämlich der etwa 240 Hektar große, auf dem Gede und Pangerango bei Tjibodas gelegene Gebirgswald durch spezielle gesetzliche Bestimmungen für wissenschaftliche Untersuchungen auf Anregung von Prof. M. Treub im Jahre 1889 dauernd[1]) gegen Vernichtung und Beschädigung geschützt worden.

Besonders seitdem dort (im Jahre 1890) durch die methodische Numerierung der Waldbäume im Innern des Urwaldes für Fußpfade und Orientierung gesorgt worden und seitdem kurze Zeit nachher dort von Treub ein auch fremden Besuchern zur Verfügung stehendes Wohngebäude mit zugehörendem Laboratorium gebaut worden war, wurde der Urwald von Tjibodas wissenschaftlich leicht allgemein zugänglich gemacht.

Jetzt gibt es in den Tropen keinen zweiten Urwald, der in den letzten Dezennien so oft von den hervorragendsten Naturforschern aus allen

---

1) Durch die Initiative des im Jahre 1912 gegründeten Niederländisch-Indischen Naturschutz-Vereines (Nederl. Indische Vereeniging tot Natuurbescherming) ist ein Teil des allen fremden wissenschaftlichen Besuchern von 's Lands Plantentuin in Buitenzorg bekannten, bei Depok zwischen Batavia und Buitenzorg gelegenen interessanten, durch die fortschreitende Kultur bedrohten Regenwaldes dauernd gegen Vernichtung geschützt worden, und durch diesen Verein werden mit günstigem Erfolg Maßregeln vorbereitet, einen Teil meiner früheren »zeitlichen« botanischen Waldreservate im Interesse der Wissenschaft dauernd zu schützen. Auch ist seit Kurzem von diesem Naturschutzverein ein Plan zur Einrichtung einiger größeren Naturschutzparke für naturwissenschaftliche Untersuchungen in Niederl. Ost-Indien in Angriff genommen worden.

Ländern der Welt, aber insbesondere von Botanikern aus Deutschland und Österreich, besucht und in der vielseitigsten Weise wissenschaftlich untersucht worden ist, wie der Gebirgswald von Tjibodas.

Eine Reihe der schönsten botanischen Entdeckungen und interessantesten Spezialuntersuchungen über die Lebenserscheinungen und über die systematische Zusammensetzung der überwältigend reichen Pflanzen- und Tierwelt dieses Urwaldes sind von zahlreichen Forschern gemacht und publiziert worden.

Es fehlte indessen bisher nicht nur eine auch nur annähernd vollständige Übersicht der floristischen Zusammensetzung der sehr artenreichen Blütenpflanzenvegetation des Tjibodaswaldes, sondern sogar auch eine vollständige Übersicht der dort wachsenden Waldbäume, trotzdem doch durch derartige Übersichten andere botanische Untersuchungen über diesen wichtigen Bestandteil des Urwaldes erleichtert und gefördert werden.

Ich hoffe, daß durch die jetzige Publikation wenigstens einige dieser Lücken unserer Kenntnis teilweise ausgefüllt sein mögen.

Weil indessen an dieser Stelle kein Raum sein kann für den Versuch einer vollständigen Artenübersicht[1]) sämtlicher im Tjibodaswalde wachsenden Blütenpflanzen, so beschränke ich mich jetzt auf eine kurze Übersicht der Familien und der floristisch wichtigsten Gattungen und Arten und ferner auf eine möglichst vollständige systematische Übersicht aller dort vorkommenden Waldbaumspezies mit einer Nummerliste sämtlicher dort numerierten Musterwaldbäume.

Die folgenden Übersichten sind hauptsächlich auf die obenerwähnte Artenaufzählung gestützt, während letztere zum größten Teile begründet ist auf meine in den Jahren 1890—1903 gemachten Sammlungen und auf das über dieselben von meiner Frau unter meiner Leitung mit großer Sorgfalt und mit Aufopferung von sehr viel Mühe zusammengestellte »Systematische Verzeichnis«.

Floristischer Überblick über die Blütenpflanzen des Tjibodaswaldes.

Über die vertikale und horizontale Verbreitung auf Java finden sich für sämtliche unten erwähnten Blütenpflanzen mehr oder weniger ausführliche, hauptsächlich auf meine Sammlungen begründete Angaben in folgenden Publikationen: KOORDERS, Exkursionsflora von Java. I—III (1911 bis 1912); KDS. et VAL., Bydrage tot de kennis der boomsoorten van Java, I—XII (1894—1910); Frau A. KOORDERS-SCHUMACHER, Systematisches Verzeichnis der zum Herbar KDS. gehörenden Phanerogamen und Pteridophyten, Lfg. 1—9 (1910—1912).

---

1) Ich behalte mir vor, eine derartige, jetzt im Manuskript von mir fertiggestellte systematische Übersicht aller mir aus dem Tjibodaswalde bekannten Arten von Blütenpflanzen an anderer Stelle zu publizieren.

Ich beschränke mich an dieser Stelle, auf obengenannte Detailangaben hinzuweisen und mit Bezug auf die floristische Zusammensetzung der Blütenpflanzenvegetation des Tjibodasgebirgswaldes nur folgende allgemeine Bemerkungen hinzuzufügen.

Gymnospermae.

Drei der 5 javanischen Arten der einzigen in Java wildwachsenden Gattung der *Taxaceae* finden sich im Tjibodasgebirgswald. Eine Baumart (*Podocarpus cupressina*) tritt dort in zahlreichen sehr großen Exemplaren auf.

Monocotyledones.

Von den in Java[1]) vorwiegend in den Regionen I und II wildwachsenden *Pandanaceae* finden sich im Tjibodaswalde zwei kletternde Arten der Gattung *Freycinetia* (*F. insignis* und *javanica*) und eine baumartige Spezies (*Pandanus lais*) und zwar sämtlich in großer Individuenzahl.

Die in Java mehr als 70 wildwachsende, teilweise artenreiche Gattungen enthaltende Familie der *Gramineae* ist im Tjibodaswalde nur durch relativ wenige Arten und Gattungen vertreten. Im geschlossenen Hochwalde fehlen dieselben fast ganz. Von den *Bambuseae* steigt nur eine einzige wildwachsende Art bis in die Tjibodasregion III hinauf: die Bambusliane *Dinochloa scandens.*

Die *Cyperaceae* sind im Tjibodaswalde nur durch wenige der zahlreichen javanischen Arten vertreten und zwar vorwiegend nur an lichten und sumpfigen Stellen. Besonders häufig sind dort im Nebelwald *Carex filicina* und *baccans*, hohe Kräuter.

Aus der in Java durch zahlreiche Arten vertretenen, aber fast nur auf die Regionen I u. II beschränkten Familie der *Palmae* steigen nur zwei Rotanpalmen (*Plectocomia elongata* und *Calamus heteroideus*) und eine kleine baumartige Spezies (*Pinanga Kuhlii*) bis an den unteren Rand des Tjibodaswaldes hinauf. Die letztgenannte Art ist indessen dort ziemlich häufig. Mit Ausnahme von hemiepiphytischen Wurzelkletterern, *Rhapidophora silvestris* und *pertusa*, die bei Tjibodas bis etwa 1700—1800 m hinaufsteigen und stellenweise häufig sind, spielen die wenigen der im Tjibodaswalde vertretenen *Araceae* nur eine untergeordnete Rolle.

Von den zahlreichen javanischen *Commelinaceae* steigen nur fünf krautige Arten bis in die Tjibodasreservate hinauf. Eine davon (*Forestia glabrata*) ist aber stellenweise häufig.

Von den zahlreichen in Java unterhalb 1500 m wildwachsenden *Liliaceae* steigen nur wenige Arten bis in die Region III von Tjibodas hinauf.

---

1) Die vier Junghuhnschen Höhenregionen von Java sind bekanntlich folgende:
Die heiße Region I = 0—650 m ü. M.
Die gemäßigte Region II = 650—1500 m ü. M.
Die kühle Region III = 1500—2500 m ü. M.
Die kalte Region IV = 2500—3300 m ü. M.

Drei Spezies (u. a. *Disporum pullum*) kommen bei Tjibodas in zahlreichen Individuen vor.

Von den *Amaryllidaceae* steigt nur eine Spezies bis an den unteren Rand des Tjibodaswaldes hinauf: *Curculigo recurvata*. Stellenweise ist dieses Kraut dort noch häufig.

Die *Musaceae* sind dort nur durch die auf den unteren Waldrand beschränkte *Musa acuminata* vertreten. Dieselbe ist aber stellenweise häufig.

Die in Java in den Regionen I und II durch zahlreiche Arten und Individuen vertretene Familie der *Zingiberaceae* besitzt in der Tjibodasregion III nur wenige Arten. Mit Ausnahme der bei Tjibodas häufigen *Hornstedtia paludosa*, die dort noch bis zu 2500 m ü. M. vorkommt, steigen die übrigen *Zingiberaceae* nur an den unteren Rand der Region III.

Von der in Java durch mehr als 600 Arten vertretenen Familie der *Orchidaceae* scheint nach der Literatur über $^1/_4$ der Gesamtzahl, nämlich über 150 Spezies, im Tjibodaswalde vorzukommen. Obwohl einige Arten dort überall in dem Walde recht häufig sind und teilweise zu den gemeinsten Epiphyten gehören, dürften doch die Orchideen, weder als Bodenkräuter noch als Epiphyten, nicht als die floristisch wichtigste Familie betrachtet werden. Wenigstens werden die epiphytischen Orchideen, was die Individuenzahl und die Größe betrifft, im Tjibodaswalde besonders durch mehrere dort massenhaft vorkommende epiphytische Farne und die besonders im oberen Teil der Tjibodasregion III üppig entwickelten epiphytischen Moose und Lebermoose in floristischer Beziehung übertroffen, während die Bodenkräuter aus anderen Pflanzenfamilien, mit wenigen Ausnahmen, durch Individuenzahl oder durch Größe im Tjibodaswalde floristisch wichtiger sind als die durch die sehr hohe Artenzahl überwiegende Familie der Orchideen.

Von den etwa 150 Orchideenarten, die im Tjibodaswalde vorkommen, gehören etwa 40 Arten oder fast $^1/_4$ der dortigen Gesamtzahl zu den Bodenkräutern, während die etwa 110 übrigen Arten oder $^3/_4$ der dortigen Gesamtzahl zu den Epiphyten oder Hemiepiphyten gehören.

Einige Gattungen sind durch mehrere epiphytische Arten vertreten, z. B. *Dendrobium* (20 Arten), *Bulbophyllum* (15 Arten), *Eria* (15 Arten), *Appendicula* (6 Arten), *Oberonia* (7 Arten), *Liparis* (8 Arten).

Die vorläufigen Angaben dieser Familie stützen sich nur teilweise auf meine Beobachtungen, hauptsächlich auf die Orchideenpublikationen von Dr. J. J. Smith.

Die Gattungen der Erdorchideen von Tjibodas scheinen viel weniger artenreich zu sein; die meisten derselben, die dort nur 1—2, einige (wie *Platanthera*, *Calanthe*, *Phajus* und *Goodyera*) mehr als drei Arten enthalten, sind u. a. *Aphyllorchis Hasseltii*, *Cyrtorchis aphylla* und *Galeola javanica*. Zu den häufigsten Erdorchideen des Tjibodaswaldes gehört u. a. der schöne gelbblühende *Phajus flavus*.

Dicotyledones.

Von der hauptsächlich in den Regionen I und II vorkommenden Familie der *Piperaceae* steigen nur wenige Arten bis in die Tjibodasregion III hinauf, nämlich zwei Kräuter (*Peperomia laevifolia* und *reflexa*), ein aufrechter Strauch (*Piper nigrescens*) und zwei Kettersträucher (*Piper rindu* und *arcuatum*).

Eine Art (*Chloranthus officinalis*) der *Choranthaceae* findet sich im Tjibodaswalde.

Die *Myricaceae* sind durch den floristisch-wichtigen Baum *Myrica javanica* vertreten.

Zu den *Juglandaceae* gehört dort ein sehr häufiger Waldbaum: *Engelhardtia spicata,* sowie eine nur vereinzelt angetroffene Art (*E. serrata*).

Die *Fagaceae* spielen im Tjibodaswalde durch die Baumgröße und durch die ansehnliche Individuenzahl einiger Arten eine floristisch sehr wichtige Rolle. Es sind die unten in der systematischen Übersicht aufgezählten neun *Quercus*- und drei *Castanea*-Arten.

Zu den *Ulmaceae* gehören drei Spezies. Zwei davon, *Celtis tetrandra* und *Trema orientalis*, sind bei Tjibodas recht häufige Bäume, letztere jedoch nur am unteren Waldrande.

Die in Java 15 wildwachsende, sehr artenreiche Gattungen enthaltende Familie der *Moraceae* findet sich zwar in der Tjibodasregion III durch etwa 17 teilweise baumartige Spezies vertreten und zwar sind dort, wenigstens in der unteren Hälfte, einige Arten, wie die Bäumchen *Ficus ribes*, *fistulosa* und *lepicarpa* sowie die Liane *Conocephalus naucleiflorus* recht häufig, jedoch spielt diese in den Regionen I und II üppig entwickelte Familie im Tjibodaswalde eine relativ wenig wichtige Rolle. Aus der besonders in der heißen Ebene von Java floristisch sehr reich entwickelten *Ficus*-Sektion *Urostigma* steigt nur eine einzige Spezies (*Ficus involucrata*) und nur in wenigen Exemplaren bis an den unteren Rand des Tjibodaswaldes hinauf.

Von den *Urticaceae* sind mir aus dem Tjibodaswalde etwa 20 Arten bekannt. Einige der häufigsten kleinen Bäume, Sträucher oder Baumsträucher des unteren Waldrandes gehören zu dieser Familie, z. B. *Villebrunea rubescens, Boehmeria platyphylla* und *Cypholophus lutescens.* Zu den gewöhnlichsten Bodenkräutern des Tjibodaswaldes gehören ferner mehrere Arten der Gattung *Elatostema* (*E. acuminatum*, *nigrescens*, *paludosum, pedunculosum*, *sesquifolium* und *strigosum*) und *Pilea* (*P. angulata, microphylla* und *smilacifolia*). Sehr häufig findet sich bei Tjibodas auch die mit Haftwurzeln kletternde *Procris frutescens.*

Aus den *Proteaceae* steigt nur eine baumartige Spezies, *Helicia serrata* var. *subintegra*, bis an den unteren Rand der Reserve hinauf.

Von den zahlreichen *Loranthaceae* sind mir bisher nur drei Arten aus dem Tjibodaswalde bekannt.

Zu den *Santalaceae* des Tjibodaswaldes gehört nur *Henslowia umbellata*.

Zu den *Balanophoraceae* gehören dort zwei oder drei Arten.

Die *Polygonaceae* sind durch zwei Arten von *Rumex* und fünf Arten von *Polygonum* vertreten; davon sind *P. chinense* und *paniculatum* an lichten Waldstellen häufig.

Die *Amarantaceae* sind nur durch einige besonders auf den unteren Waldrand beschränkte Bodenkräuter vertreten, u. a. *Amarantus blitum* und *spinosus* und *Alternanthera nodiflora*.

Zu den *Caryophyllaceae* gehören im Tjibodaswalde drei kleine Bodenkräuter.

Zu den *Ranunculaceae* gehören zwei kleine Schlingpflanzen (*Clematis*) und drei Bodenkräuter (*Ranunculus javanicus* und *diffusus* und *Thalictrum javanicum*), zu den *Berberidaceae* ein Strauch, zu den *Magnoliaceae* zwei Baumarten, ein Baumstrauch und drei Lianen.

Die besonders in der heißen Ebene reich entwickelten *Anonaceae* sind bei Tjibodas (und zwar nur am unteren Rand der Region III) nur durch einen zerstreut auftretenden Baumstrauch, *Polyalthia subcordata*, vertreten.

Die *Lauraceae* bilden einen floristisch-wichtigen Teil des Tjibodaswaldes. Dazu gehören dort etwa 16 Baumarten, wovon mehrere Spezies durch große Dimensionen und ansehnliche Individuenzahl bemerkenswert sind.

Die *Cruciferae* sind bei Tjibodas durch drei Kräuter vertreten, die *Nepenthaceae* durch *Nepenthes melamphora*.

Zu den *Saxifragaceae* gehören dort ein Baumstrauch, ein Bodenkraut, ein Strauch und drei Bäume. Von letzteren ist *Polyosma ilicifolia* häufig.

Die *Pittosporaceae*, *Cunoniaceae* und *Hamamelidaceae* sind im Tjibodaswald durch je eine Baumspezies vertreten. Zu letzterer gehört die bekannte, sehr häufige *Altingia excelsa*, der höchste Waldbaum von Java.

Die *Rosaceae* liefern dort drei häufige Baumarten (*Pygeum parviflorum* und *latifolium* und *Photinia Notoniana*), ein häufiges Bodenkraut (*Duchesnea indica*) und einige *Rubus*-Sträucher.

Von den *Leguminosae* wachsen nur wenige Arten im Tjibodas. Nur zwei davon sind Bäume: *Albizzia montana* und *Pithecolobium montanum*. Ferner sind es Bodenkräuter oder Sträucher sowie drei Schlingpflanzen des unteren Waldrandes.

Zu den *Oxalidaceae* gehört nur ein Kraut, zu den *Rutaceae* ein sehr häufiger Baum: *Acronychia laurifolia* und zwei hohe, stachelige Lianen (*Fagara scandens* und *Toddalia aculeata*).

Die *Meliaceae* liefern vier große, teilweise häufige Baumarten, die *Polygalaceae* nur einen Strauch, *Polygala venenosa*. Dieser ist stellenweise sehr häufig.

Die in den Regionen I und II reich entwickelte Familie der *Euphorbia-*

ceae ist in der Tjibodasregion III, was Artenzahl betrifft, nur spärlich vertreten. Einige dieser Arten gehören aber dort zu den häufigsten Waldbäumen, z. B. *Homalanthus populifolius.*

Zu den *Aquifoliaceae* gehört dort ein Baum (*Ilex pleiobrachiata*), zu den *Celastraceae* ein sehr häufiges Bäumchen (*Perrottetia alpestris*) und eine Liane.

Die *Staphylaeaceae* enthalten zwei Baumarten. Eine davon, *Turpinia pomifera*, ist dort häufig.

Zu den *Icacinaceae* und den *Aceraceae* gehören je eine große, häufige Baumspezies.

Eine *Salacia*-Liane des unteren Waldrandes vertritt dort die *Hippocrateaceae.*

Die *Sapindaceae* liefern häufige Baumspezies (*Mischocarpus fuscescens*), die *Sabiaceae* zwei Baumarten, *Meliosma ferruginea* und *nervosa*, die vorletzte Art nur am unteren Waldrande.

Zu den *Balsaminaceae* gehören dort zwei recht häufige Bodenkräuter (*Impatiens*), zu den *Rhamnaceae* zwei große Lianen, zu den *Vitaceae* fünf, teilweise sehr häufige Lianen.

Die *Elaeocarpaceae* enthalten sechs Baumarten; einige davon sind besonders häufig, z. B. *Elaeocarpus stipularis* und *acronodia.*

Die in den Regionen I und II floristisch wichtigen *Tiliaceae* und *Malvaceae* sind bei Tjibodas nur am unteren Waldrande und nur durch je ein oder zwei Halbsträucher vertreten.

Zu den *Dilleniaceae* gehören ein dort seltener Kletterstrauch, *Actinidia callosa*, und sieben Arten von *Saurauja.* Diese gehören dort teilweise zu den häufigsten kleinen Bäumen.

Die *Theaceae* liefern sechs Baumarten, die teilweise, wie *Schima Noronhae* und drei *Eurya*-Arten, außerordentlich häufig sind.

Zu den *Guttiferae* gehört ein häufiger Strauch, *Hypericum Hookerianum*, und ein dort seltenes Kraut; zu den *Violaceae* ein sehr häufiges, aus mehreren Unterarten bestehendes Bodenkraut, *Viola serpens*; zu den *Flacourtiaceae* zwei nicht seltene Bäume.

Nur eine am Waldrande verwilderte *Passiflora*-Liane vertritt bei Tjibodas die *Passifloraceae.*

Die *Begoniaceae* liefern vier teilweise sehr häufige Bodenkräuter, u. a. *Begonia robusta* und *isoptera.*

Zu den *Thymelaeaceae* gehört ein ziemlich häufiger, kleiner Baum, *Daphne composita*, zu den *Elaeagnaceae* ein schlingender Strauch.

Die in den Regionen I und II sehr artenreiche Familie der *Myrtaceae* enthält acht Baumarten. Einige davon, wie *Leptospermum javanicum*, *Eugenia acuminatissima* und *lineata*, sind sehr häufig.

Zu den *Melastomaceae* gehören ein dort überall häufiger, großer Baum, *Astronia spectabilis*, drei Kettersträucher des unteren Waldrandes, drei

teils häufige Baumsträucher und vier aufrechte, teils hemi-epiphytische Sträucher.

Die *Gunneraceae* enthalten zwei Bodenkräuter; eines derselben, *Gunnera macrophylla*, ist stellenweise häufig.

Zu den *Araliaceae* gehören etwa elf meist häufige Baumsträucher oder Bäume. Einige Arten, wie *Macropanax dispermum* und *Schefflera rugosa*, sind besonders häufig. Einige Arten, wie *Schefflera scandens*, sind oft hemi-epiphytisch.

Die *Umbelliferae* enthalten drei oder vier kleine Bodenkräuter; drei Arten finden sich an Wegrändern am unteren Waldrande als »Unkraut«, und eine Art, *Sanicula montana*, wächst in großer Anzahl auch im Innern des ganzen Tjibodaswaldes.

Zu den *Cornaceae* gehören drei zerstreute Baumarten.

Die *Ericaceae* enthalten einen Baum, *Vaccinium varingifolium*, der vom oberen Teil der Region III aufwärts in sehr großer Zahl vorkommt, einen Baumstrauch und sechs Sträucher (*Rhododendron, Vaccinium* und *Gaultheria*). Dieselben wachsen besonders vom oberen Teil der Region III aufwärts, meist in großer Anzahl.

Die *Myrsinaceae* enthalten fünf teilweise sehr häufig auftretende Bäume und Baumsträucher (*Rapanea* und *Ardisia*), zwei oder drei Lianen und einen kleinen Halbstrauch.

Zu den *Primulaceae* gehören zwei kleine Bodenkräuter, zu den *Symplocaceae* fünf zum Teil sehr häufige Baumarten (*Symplocos*).

Die *Loganiaceae* sind durch zwei häufig vorkommende kleine Bäume und einen Strauch, die *Gentianaceae* durch ein häufiges, schlingendes Kraut, *Crawfurdia trinervis*, und am höchsten Rande der Region durch zwei kleine Kräuter vertreten.

Zu den *Apocynaceae* gehört nur eine Spezies: ein häufiger kleiner Baum (*Rauwolfia javanica*) des unteren Waldes, zu den *Asclepiadaceae* ein häufiger, windender Halbstrauch (*Tylophora villosa*) und ein sehr seltener epiphytischer Halbstrauch.

Die *Polemoniaceae* enthalten nur ein auf den unteren Waldrand beschränktes, hoch kletterndes, verwildertes Kraut (*Cobaea scandens*).

Zu den *Borraginaceae* gehören zwei Kräuter; eines derselben, *Cynoglossum javanicum*, ist sehr häufig.

Zu den *Verbenaceae* gehören nur ein Kraut und ein Strauch (*Lantana* und *Stachytarpheta*), beide in großer Anzahl, aber nur am unteren Waldrand vorkommend.

Die *Labiatae* enthalten fünf Bodenkräuter, eines (*Scutellaria discolor*) nur am oberen und eines (*Coleus galeatus*) nur am unteren Rande der Region III.

Zu den *Solanaceae* gehören einige teils häufige Kräuter und Sträucher, ferner ein sehr häufiger Baumstrauch (*Solanum verbascifolium*) und nahe

am Laboratorium von Tjibodas auch ein verwilderter Baumstrauch (*Cestrum*).

Die *Scrophulariaceae* enthalten drei Bodenkräuter.

Die *Gesneriaceae* sind durch acht oder neun Sträucher oder Halbsträucher vertreten, die teils epiphytisch sind (*Trichosporum*) oder kriechen oder klettern. Einige dieser Arten, u. a. *Agalmyla parasitica*, sind sehr häufig.

Die *Acanthaceae* enthalten drei sehr häufige Halbsträucher (*Strobilanthes*) und zwei Kräuter, die *Plantaginaceae* nur ein oben häufiges Bodenkraut.

Zu den *Rubiaceae* gehören etwa 26 oder 27 Arten; davon sind fünf größere oder kleinere, teilweise häufige Bäume, wie z. B. *Nauclea lanceolata* und *obtusa*; einige Arten, wie *Nertera depressa* und *Argostemma montana*, sind häufige Bodenkräuter, fünf oder sechs Arten sind Klettersträucher, und die übrigen Spezies sind teils sehr häufige Sträucher, Halbsträucher oder Baumsträucher (z. B. *Lasianthus*, *Mycetia*, *Ixora*).

Die *Caprifoliaceae* enthalten zwei sehr häufige kleine Bäume (*Viburnum*), zwei Kletterstäucher (*Lonicera*) und am unteren Waldrande auch einen aufrechten Strauch (*Sambucus*).

Zu den *Valerianaceae* gehört ein im oberen Waldteil häufiges Bodenkraut, *Valeriana Hardwickii*, zu den *Cucurbitaceae* vier kletternde Kräuter, zu den *Campanulaceae* ein schlingendes Kraut (*Campanumoea*) und drei aufrechte Kräuter. Von letzteren ist *Pratia nummularia* oft sehr häufig.

Zu den *Compositae* gehören ein hoher, sehr häufiger Baum (*Vernonia arborea*), ein vom oberen Waldrande aufwärts häufiger Baumstrauch oder Strauch (*Anaphalis javanica*), zwei schlingende Kräuter (*Gynura* und *Mikania*), ferner einige, meist häufige aufrechte Halbsträucher oder Kräuter (u. a. *Myriactis*, *Dichrocephala*) des schattigen Regenwaldes und ferner am unteren Waldrande einige weit verbreitete Unkräuter, wie *Ageratum conyzoides* oder wie der unterhalb Tjibodas bereits eingebürgerte Strauch *Eupatorium pallescens*.

Für den Tjibodasregenwald ergeben meine vorläufigen Untersuchungen über die Blütenpflanzen folgende Gesamtzahlen:

Bäume und Baumsträucher	165 Arten	29 %
Aufrechte Sträucher und Kräuter .	350 Arten	61 %
Kletterpflanzen	60 Arten	10 %

Im ganzen 575 Arten von Blütenpflanzen.

Deshalb gehören im Regenwalde von Tjibodas fast $^1/_3$ der Blütenpflanzen zu den Bäumen oder Baumsträuchern, $^2/_3$ zu den aufrechten Kräutern oder Sträuchern und nur $^1/_{10}$ zu den Lianen.

Übersicht der im Tjibodaswalde fehlenden Blütenpflanzenfamilien.

Die folgenden in Java entweder in der heißen oder in der gemäßigten Region I und II oder in beiden wildwachsenden Familien der Blütenpflanzen steigen nicht bis in die kühle Region III von Tjibodas hinauf: *Aizoaceae, Anacardiaceae, Aristolochiaceae, Basellaceae, Bixaceae, Bombacaceae, Burmanniaceae, Burseraceae, Cactaceae, Cannaceae, Capparidaceae, Convolvulaceae, Cycadaceae, Datiscaceae, Dichapetalaceae, Dioscoreaceae, Dipterocarpaceae, Ebenaceae, Elatinaceae, Erythroxylaceae, Gnetaceae, Gonystylaceae, Goodeniaceae, Hernandiaceae, Hydrophyllaceae, Lecythidaceae, Linaceae, Lythraceae, Martyniaceae, Monimiaceae, Myristicaceae, Nyctaginaceae, Nymphaeaceae, Ochnaceae, Olacaceae, Oleaceae, Opiliaceae, Orobanchaceae, Pedaliaceae, Phytolaccaceae, Plumbaginaceae, Podostemonaceae, Pontederiaceae, Portulacaceae, Rafflesiaceae, Rhizophoraceae, Salvadoraceae, Sapotaceae, Simarubaceae, Sonneratiaceae, Stemonaceae, Sterculiaceae, Styracaceae, Taccaceae, Triuridaceae, Turneraceae, Zygophyllaceae.*

Ferner fehlen bisher im Tjibodaswalde die folgenden, anderwärts in Java (teilweise nur in der östlichen Hälfte der Insel) auch in dieser Höhenregion wildwachsende Familien: *Butomaceae, Buxaceae, Casuarinaceae, Ceratophyllaceae, Chenopodiaceae, Clethraceae, Droseraceae, Epacridaceae, Eriocaulaceae, Flagellariaceae, Hydrocharitaceae, Juncaceae, Lemnaceae, Lentibulariaceae, Najadaceae, Papaveraceae, Potamogetonaceae, Tropaeolaceae, Xyridaceae.*

Nummerliste der im Gebirgswalde von Tjibodas in den Jahren 1890 bis 1903 für botanische Untersuchungen von mir numerierten Waldbäume.

Die in dieser Liste soviel wie möglich bei jeder Nummer erwähnten Gipfelhöhe und Stammdurchmesser (in Brusthöhe) von den Musterbäumen 3000a—3272a wurden mit einem Weiseschen Baumhöhemesser und mit einem Meßband (mit direkter Angabe des zum Stammumfang gehörenden Durchmessers) gemessen. Diese Messungen wurden im Januar bis April 1890 größtenteils von meinem damaligen Assistenten Herrn Des Amorie van der Hoeven, teilweise von mir ausgeführt. Die Zahlen dieser Liste beziehen sich deshalb ausschließlich auf das Jahr 1890. Die zwischen Klammern vor den Familiennamen erwähnte Nummer ist die Folgenummer der betreffenden Familie, unter welcher dieselbe sowohl in der unten folgenden systematischen Übersicht, wie auch im System. Verzeichnis und in meiner Exkursionsflora von Java behandelt worden ist. Die ungefähre Meereshöhe der unten aufgezählten numerierten Musterwaldbäume geht aus folgender Angabe hervor.

Bäume Kds 3000a—3077a: zwischen 1300—1450 m;
» Kds 3078a—3150a: zwischen 2000—2070 m;

Bäume Kds 3151a—3239a: zwischen 1400—1500 m;
» Kds 3240a—3273a: zwischen 2020—2450 m;
» Kds 3274a—3315a: zwischen 1400—2000 m;
» Kds 3315a—3324a: zwischen 1400—1600 m.

Von der Publikation der von mir im Tjibodaslaboratorium aufgehängten Karte sämtlicher Bäume sehe ich ab.

Auf die wissenschaftlichen Vorteile der von mir in Java in den Jahren 1888—1903 für die botanische Untersuchung der Flora von Java benutzten Baumnumerierungsmethode ist u. a. kurz hingewiesen worden auf Seite VII im Vorwort des 3. Bandes meiner Exkursionsflora von Java. Dort findet man auch die wichtigsten Publikationen zitiert, die ausführliche Angaben über diese Untersuchungsmethode enthalten. Es sei mir gestattet, auf diese Publikationen hinzuweisen und mich, mit bezug auf Tjibodas, auf folgendes zu beschränken.

Eine vollständige Übersicht der Baumarten mit einer Baumfundortkarte von den dort im Urwalde numerierten Musterbäumen wurde bisher noch nicht publiziert. Ebensowenig wurden derartig vollständige, mit Hilfe der Original-Herbariumexemplare sorgfältig revidierte Übersichten für die in anderen Teilen von Java gelegenen Waldreservate mit numerierten Bäumen herausgegeben. Für den Tjibodaswald wurde mehrfach von verschiedenen Seiten der Wunsch zur Publikation derartiger Übersichten geäußert. Durch verschiedene Umstände war früher die höchst zeitraubende und oft sehr schwierige vergleichende Prüfung der ältesten Original-Herbarexemplare, der zugehörenden Baumfundortregister und der Baumfundortkarten nicht gut ausführbar. Erst durch die u. a. dazu nötige, mit größter Aufopferung von meiner Frau unter meiner Leitung ausgeführte Vorarbeit, nämlich durch die mühsame Zusammenstellung des im Manuskript jetzt glücklich fast zum Abschluß gebrachten »Systematischen Verzeichnisses« wurde es möglich, diese von mir erwünschte botanische Revision von sämtlichen numerierten Bäumen ohne zuviel Zeitverlust auszuführen. Für die jetzt publizierten Übersichten habe ich stets soviel wie möglich alle unter derselben Tjibodasbaumnummer von der Serie a im Herbar Kds. liegenden Original-Herbarexemplare sorgfältig vergleichend geprüft und habe in der Regel die neueste botanische Bestimmung der ältesten Einsammlungsexemplare (folglich für Tjibodas meistens die Einsammlungen des Jahres 1890) für den botanischen Namen zugrunde gelegt. Nur für diese botanischen Namen der Musterbäume kann ich mich verantwortlich machen.

Zum Schluß sei noch daran erinnert, daß die Baumnumerierungsmethode im tropischen Walde nebst den Vorteilen für die wissenschaftlich botanische Untersuchung der betreffenden Bäume auch noch den großen Vorteil hat, daß durch dieselbe Methode auch von den auf oder in der Nähe der Musterbäume auf der Erde oder epiphytisch wachsenden kleineren Pflanzen (z. B. von interessanten Moosen, Lebermoosen, Lichenes usw.) der

ursprüngliche Fundort, obgleich derselbe in der Mitte des Urwaldes liegt, leicht und mit Sicherheit später zurückgefunden werden kann. Man braucht dazu ja nur die Nummer und Serienbuchstaben des in der Nähe stehenden Musterwaldbaumes zu notieren und kann nachher die Stelle im Walde mit Hilfe der Baumfundortkarten (wovon sich seit 1890 eine Sammelkarte im Laboratorium von Tjibodas befindet) leicht aufsuchen.

Nummerliste.

3000a *Castanea javanica* Bl. (62. Fam. Fagac.). — 31 m hoch; 120 cm Durchm.
3001a *Quercus pseudomolucca* Bl. (62. Fam. Fagac.). — 35 m hoch; 80 cm Durchm.
3002a *Symplocos fasciculata* Zoll. (242. Fam. Sympl.). — 8 m hoch; 10 cm Durchm.
3003a *Quercus pseudomolucca* Bl. (62. Fam. Fagac.). — 35 m hoch; 125 cm Durchm.
3004a *Altingia excelsa* Noronha (123. Fam. Hamam.). — 45 m hoch; 150 cm Durchm.
3005a *Schima Noronhae* Reinw. (186. Fam. Theac.). — 35 m hoch; 55 cm Durchm.
3006a *Mischocarpus fuscescens* Bl. (165. Fam. Sapind.). — 20 m hoch; 31 cm Durchm.
3007a *Mischocarpus fuscescens* Bl. (165. Fam. Sapind.). — 15 m hoch; 20 cm Durchm.
3008a *Quercus induta* Bl. (62. Fam. Fagac.). — 30 m hoch; 85 cm Durchm.
3009a *Astronia spectabilis* Bl. (223. Fam. Melast.). — 20 m hoch; 60 cm Durchm.
3010a *Polyosma integrifolia* Bl. (117. Fam. Saxifr.). — 15 m hoch; 27 cm Durchm.
3011a *Castanea javanica* Bl. (62. Fam. Fagac.). — 20 m hoch; 43 cm Durchm.
3012a *Macropanax dispermus* (Bl.) Ktze. (227. Fam. Aral.). — 8 m hoch; 17 cm Durchm.
3013a *Ficus ribes* Reinw. (64. Fam. Morac.). — 6 m hoch; 14 cm Durchm.
3014a *Helicia serrata* Bl. var. *subintegra* Kds. et Val. (66. Fam. Proteac.). — 20 m hoch; 20 cm Durchm.
3015a *Castanea javanica* Bl. (62. Fam. Fagac.). — 22 m hoch; 62 cm Durchm.
3016a *Pithecolobium montanum* Benth. (128. Fam. Legum.). — 15 m hoch; 21 cm Durchm.
3017a *Machilus rimosa* Bl. (102. Fam. Laur.). — 25 m hoch; 35 cm Durchm.
3018a *Turpinia pomifera* DC. (161. Fam. Staph.). — 12 m hoch; 18 cm Durchm.
3019a *Astronia spectabilis* Bl. (223. Fam. Melast.). — 20 m hoch; 31 cm Durchm.
3020a *Saurauja pendula* Bl. (180. Fam. Dill.). — 8 m hoch; 23 cm Durchm.
3021a *Trema orientalis* Bl. (63. Fam. Ulm.). — 29 m hoch; 63 cm Durchm.
3022a *Eurya acuminata* DC. (186. Fam. Theac.). — 20 m hoch; 25 cm Durchm.
3023a *Quercus induta* Bl. (62. Fam. Fagac.). — 29 m hoch; 143 cm Durchm.
3024a *Vernonia arborea* Ham. (280. Fam. Comp.). — 29 m hoch; 87 cm Durchm.
3025a *Castanea javanica* Bl. (62. Fam. Fagac.). — 34 m hoch; 100 cm Durchm.
3026a *Symplocos fasciculata* Zoll. (242. Fam. Sympl.). — 14 m hoch; 18 cm Durchm.
3027a *Elaeocarpus stipularis* Bl. (171. Fam. Elaeoc.). — 20 m hoch; 21 cm Durchm.
3028a *Flacourtia rukam* Zoll. et Mor. (199. Fam. Flac.). — 15 m hoch; 30 cm Durchm.
3029a *Eugenia cuprea* Kds. et Val. (222. Fam. Myrt.). — 23 m hoch; 46 cm Durchm.
3030a *Pithecolobium montanum* Benth. (128. Fam. Leg.). — 15 m hoch; 18 cm Durchm.
3031a *Podocarpus neriifolius* Don (5. Fam. Tax.). — 20 m hoch; 26 cm Durchm.
3032a *Ficus involucrata* Bl. (64. Fam. Mor.). — 52 m hoch; 350 cm Durchm.
3033a *Pygeum parviflorum* Teysm. et Binn. (126. Fam. Ros.). — 20 m hoch; 17 cm Durchm.
3034a *Acer niveum* Bl. (163. Fam. Acerac.). — 10 m hoch; 18 cm Durchm.
3035a *Viburnum lutescens* Bl. (271. Fam. Caprif.). — 8 m hoch; 12 cm Durchm.
3036a *Machilus rimosa* Bl. (102. Fam. Laur.). — 15 m hoch; 16 cm Durchm.
3037a *Villebrunea rubescens* Bl. (65. Fam. Urtic.). — 12 m hoch; 20 cm Durchm.

3038a *Eugenia tenuicuspis* Kds. et Val. (222. Fam. Myrt.). — 14 m hoch; 18 cm Durchm.
3039a *Saurauja nudiflora* DC. (180. Fam. Dill.). — 8 m hoch; 17 cm Durchm.
3040a *Pyrenaria serrata* Bl. (186. Fam. Theac.). — 18 m hoch; 35 cm Durchm.
3041a *Eurya acuminata* DC. (186. Fam. Theac.). — 18 m hoch; 21 cm Durchm.
3042a *Macaranga rhizinoides* (Bl.) Muell. Arg. (147. Fam. Euph.). — 20 m hoch; 30 cm Durchm.
3043a *Homalanthus populneus* (Geisel.) Pax (147. Fam. Euph.). — 13 m hoch; 16 cm Durchm.
3044a *Platea latifolia* Bl. (162. Fam. Icac.). — 42 m hoch; 150 cm Durchm.
3045a *Helicia serrata* Bl. var. *subintegra* Kds. et Val. (66. Fam. Prot.).
3046a *Engelhardtia spicata* Bl. (60. Fam. Jugl.). — 14 m hoch; 15 cm Durchm.
3047a *Flacourtia rukam* Zoll. et Mor. (199. Fam. Flac.). — 13 m hoch; 17 cm Durchm.
3048a *Dysoxylum excelsum* Bl. (140. Fam. Mel.). — 48 m hoch; 214 cm Durchm.
3049a *Alsophila glauca* (Bl.) var. *densa* Hassk. (*Pteridophyta*). — 15 m hoch; 25 cm Durchm.
3050a *Eugenia clavimyrtus* Kds. et Val. (222. Fam. Myrt.). — 25 m hoch; 48 cm Durchm.
3051a *Schima Noronhae* Reinw. (186. Fam. Theac.) — 40 m hoch; 127 cm Durchm.
3052a *Litsea mappacea* Bl. (102. Fam. Laur.). — 13 m hoch; 15 cm Durchm.
3053a *Podocarpus imbricatus* Bl. (5. Fam. Tax.). — 33 m hoch; 87 cm Durchm.
3054a *Engelhardtia spicata* Bl. (60. Fam. Jugl.). — 38 m hoch; 127 cm Durchm.
3055a *Helicia serrata* Bl. var. *subintegra* Kds. et Val. (66. Fam. Prot.). — 30 m hoch; 37 cm Durchm.
3056a *Phoebe excelsa* Nees (102. Fam. Laur.). — 26 m hoch; 76 cm Durchm.
3057a *Litsea mappacea* (Bl.) Boerl. (102. Fam. Laur.). — 7 m hoch; 12 cm Durchm.
3058a *Schefflera rigida* (Miq.) Harms (227. Fam. Aral.). — 6 m hoch; 12 cm Durchm.
3059a *Pygeum parviflorum* Teysm. et Binn. (126. Fam. Ros.).
3060a *Acronychia laurifolia* Bl. (137. Fam. Rut.). — 20 m hoch; 23 cm Durchm.
3061a *Symplocos costata* (Bl.) Choisy (242. Fam. Sympl.). — 14 m hoch; 17 cm Durchm.
3062a *Antidesma tetrandrum* Bl. (147. Fam. Euph.). — 8 m hoch; 13 cm Durchm.
3063a *Itea macrophylla* Wall. (117. Fam. Sax.). — 12 m hoch; 52 cm Durchm.
3064a *Engelhardtia spicata* Bl. (60. Fam. Jugl.). — 32 m hoch; 165 cm Durchm.
3065a *Casearia coriacea* Vent. (199. Fam. Flac.). — 15 m hoch; 24 cm Durchm.
3066a *Elaeocarpus acronodia* Mast. (171. Fam. Elaeoc.). — 15 m hoch; 37 cm Durchm.
3067a *Dysoxylum excelsum* Bl. (140. Fam. Mel.). — 15 m hoch; 20 cm Durchm.
3068a *Machilus rimosa* Bl. (102. Fam. Laur.). — 22 m hoch; 45 cm Durchm.
3069a *Manglietia glauca* Bl. (95. Fam. Magn.). — 16 m hoch; 35 cm Durchm.
3070a *Toona febrifuga* (Forst.) Roem. (140. Fam. Mel.). — 15 m hoch; 20 cm Durchm.
3071a *Schefflera aromatica* (Bl.) Harms (227. Fam. Aral.). — 10 m hoch; 11 cm Durchm.
3072a *Pygeum parviflorum* Teysm. et Binn. (126. Fam. Ros.). — $17^1/_2$ m hoch; 15 cm Durchm.
3073a *Podocarpus imbricatus* Bl. (5. Fam. Tax.). — 36 m hoch; 143 cm Durchm.
3074a *Podocarpus amarus* Bl. (5. Fam. Tax.). — 14 m hoch; 21 cm Durchm.
3075a *Weinmannia Blumei* (non Asa Gray) Planch. (120. Fam. Cunon.). — 25 m hoch; 71 cm Durchm.
3076a *Glochidion macrocarpum* Bl. (147. Fam. Euph.). — 8 m hoch; 11 cm Durchm.
3077a *Manglietia glauca* Bl. (95. Fam. Magn.). — 28 m hoch; 95 cm Durchm.
3078a *Polyosma ilicifolia* Bl. (117. Fam. Saxifr.). — 14 m hoch; 27 cm Durchm.
3079a *Platea latifolia* Bl. (162. Fam. Icac.). — 27 m hoch; 71 cm Durchm.
3080a *Castanea javanica* Bl. (62. Fam. Fagac.). — 30 m hoch; 63 cm Durchm.
3081a *Schima Noronhae* Reinw. (186. Fam. Theac.). — 35 m hoch; 111 cm Durchm.

3082 a *Elaeocarpus acronodia* Mast. (171. Fam. Elaeoc.). — 20 m hoch; 40 cm Durchm.
3083 a *Astronia spectabilis* Bl. (223. Fam. Melast.). — 20 m hoch; 24 cm Durchm.
3084 a *Glochidion macrocarpum* Bl. (147. Fam. Euph.). — 24 m hoch; 64 cm Durchm.
3085 a *Vernonia arborea* Ham. (280. Fam. Comp.). — 23 m hoch; 23 cm Durchm.
3086 a *Litsea javanica* Bl. (102. Fam. Laur.). — 16 m hoch; 25 cm Durchm.
3087 a *Quercus spicata* Sm. var. *depressa* King (62. Fam. Fagac.). — 27 m hoch; 55 cm Durchm.
3088 a *Macropanax dispermus* (Bl.) Ktze. (227. Fam. Aral.). — 10 m hoch; 31 cm Durchm.
3089 a *Castanea javanica* Bl. (62. Fam. Fagac.). — 36 m hoch; 151 cm Durchm.
3090 a *Podocarpus imbricatus* Bl. (5. Fam. Tax.). — 10 m hoch; 18 cm Durchm.
3091 a *Pygeum latifolium* Miq. zum Teil unter forma *lanceolata* Ketv. (126. Fam. Ros.). — 15 m hoch; 27 cm Durchm.
3092 a *Ficus alba* Reinw. (64. Fam. Morac.). — 8 m hoch; 17 cm Durchm.
3093 a *Engelhardtia spicata* Bl. (60. Fam. Jugl.). — 34 m hoch; 160 cm Durchm.
3094 a *Helicia serrata* Bl. var. *subintegra* Kds. et Val. (66. Fam. Proteac.). — 27 m hoch; 48 cm Durchm.
3095 a *Litsea javanica* Bl. (102. Fam. Laur.). — 13 m hoch; 13 cm Durchm.
3096 a *Symplocos spicata* Roxb. var. *acuminata* (Bl.) Brand (242. Fam. Sympl.). — 12 m hoch; 23 cm Durchm.
3097 a *Litsea javanica* Bl. (102. Fam. Laur.). — 14 m hoch; 15 cm Durchm.
3098 a *Quercus spicata* Sm. (62. Fam. Fagac.). — 15 m hoch; 21 cm Durchm.
3099 a *Glochidion macrocarpum* Bl. (147. Fam. Euph.). — 19 m hoch; 34½ cm Durchm.
3100 a *Mastixia trichotoma* Bl. (229. Fam. Corn.). — 28 m hoch; 55½ cm Durchm.
3101 a *Litsea cassiaefolia* Bl. (102. Fam. Laur.). — 13 m hoch; 19 cm Durchm.
3102 a *Eugenia Zippeliana* Kds. et Val. (222. Fam. Myrt.). — 16 m hoch; 34 cm Durchm.
3103 a *Glochidion rubrum* Bl. (147. Fam. Euph.). — 12 m hoch; 23 cm Durchm.
3104 a *Symplocos sessilifolia* (Bl.) Gürke (242. Fam. Sympl.). — 13 m hoch; 14 cm Durchm.
3105 a *Glochidion macrocarpum* Bl. (147. Fam. Euph.). — 18 m hoch; 31 cm Durchm.
3106 a *Acronychia laurifolia* Bl. (102. Fam. Laur.). — 12 m hoch; 14½ cm Durchm.
3107 a *Turpinia pomifera* DC. (161. Fam. Staph.). — 12 m hoch; 26½ cm Durchm.
3108 a *Eugenia Zippeliana* Kds. et Val. (222. Fam. Myrt.). — 12 m hoch; 18 cm Durchm.
3109 a *Quercus spicata* Sm. (62. Fam. Fagac.). — 34 m hoch; 87 cm Durchm.
3110 a *Elaeocarpus acronodia* Mast. (171. Fam. Elaeoc.). — 10 m hoch; 17 cm Durchm.
3111 a *Saurauja pendula* Bl. (180. Fam. Dill.). — 7 m hoch; 17½ cm Durchm.
3112 a *Platea latifolia* Bl. (162. Fam. Icac.). — 15 m hoch; 27 cm Durchm.
3113 a *Alsophila glauca* (Bl.) Sm. var. *setulosa* Hassk. (Pteridophyta). — 8 m hoch; 17 cm Durchm.
3114 a *Aralia ferox* Miq. (227. Fam. Aral.). — 9 m hoch; 8 cm Durchm.
3115 a *Homalanthus populneus* (Geisel.) Pax (147. Fam. Euph.). — 12 m hoch; 10½ cm Durchm.
3116 a *Saurauja micrantha* Bl. (180. Fam. Dill.). — 5 m hoch; 14 cm Durchm.
3117 a *Cyathea spinulosa* (?) Wall. (Pteridophyta). — 10 m hoch; 34 cm Durchm.
3118 a *Litsea javanica* Bl. (102. Fam. Laur.). — 18 m hoch; 21 cm Durchm.
3119 a *Perrottetia alpestris* (Bl.) Loesener (158. Fam. Celastr.). — 5 m hoch; 9 cm Durchm.
3120 a *Schefflera aromatica* (Bl.) Harms (227. Fam. Aral.). — 10 m hoch; 10½ cm Durchm.
3121 a *Saurauja pendula* Bl. (180. Fam. Dill.). — 7 m hoch; 10 cm Durchm.

3122a *Ilex pleiobrachiata* Loesener (157. Fam. Aquif.). — 13 m hoch; 15 cm Durchm.
3123a *Glochidion macrocarpum* Bl. (147. Fam. Euph.). — 24 m hoch; 34½ cm Durchm.
3124a *Elaeocarpus stipularis* Bl. (171. Fam. Elaeoc.) — 41m hoch; 95 cm Durchm.
3125a *Glochidion macrocarpum* Bl. (147. Fam. Euph.). — 23 m hoch; 35 cm Durchm.
3126a *Pygeon latifolium* Miq. (126. Fam. Rosac.). — 17 m hoch; 16 cm Durchm.
3127a *Podocarpus imbricatus* Bl. (5. Fam. Tax.). — 34 m hoch; 118 cm Durchm.
3128a *Symplocos spicata* Roxb. var. *acuminata* (Bl.) Brand (242. Fam. Sympl.). — 9 m hoch; 25 cm Durchm.
3129a *Eugenia Zippeliana* Kds. et Val. (222. Fam. Myrtac.). — 10 m hoch; 24 cm Durchm.
3130a *Elaeocarpus stipularis* Bl. (171. Fam. Elaeoc.). — 20 m hoch; 48 cm Durchm.
3131a *Symplocos spicata* Roxb. var. *acuminata* (Bl.) Brand (242. Fam. Sympl.). — 12 m hoch; 10 cm Durchm.
3132a *Pygeum latifolium* Miq. (126. Fam. Ros.). — 22 m hoch; 31 cm Durchm.
3133a *Homalanthus populneus* (Geisel.) Pax (147. Fam. Euph.). — 10 m hoch; 18 cm Durchm.
3134a *Acer niveum* Bl. (163. Fam. Aceraceae). — 10 m hoch; 18 cm Durchm.
3135a *Turpinia pomifera* DC. (161. Fam. Staph.). — 6 m hoch; 10 cm Durchm.
3136a *Cyathea spinulosa* (?) Wall. (Pteridophyta). — 9 m hoch; 14 cm Durchm.
3137a *Meliosma nervosa* Kds. et Val. (166. Fam. Sab.). — 7 m hoch; 7 cm Durchm.
3138a *Quercus spicata* Sm. — (62. Fam. Fag.). 14 m hoch; 20 cm Durchm.
3139a *Engelhardtia spicata* Bl. (60. Fam. Jugl.) — 14 m hoch; 12½ cm Durchm.
3140a *Castanea tungurut* Bl. (62. Fam. Fagac.). — 15 m hoch; 15 cm Durchm.
3141a *Engelhardtia spicata* Bl. (60. Fam. Jugl.). — 10 m hoch; 12 cm Durchm.
3142a *Ficus alba* Reinw. (64. Fam. Mor.). — 8 m hoch; 12½ cm Durchm.
3143a *Schima Noronhae* Reinw. (186. Fam. Theac.). — 27 m hoch; 63 cm Durchm.
3144a *Elaeocarpus stipularis* Bl. (171. Fam. Elaeoc.). — 10 m hoch; 7½ cm Durchm.
3145a *Dicksonia Blumei* (Kze.) Moore (Pteridophyta). — 6 m hoch; 9 cm Durchm.
3146a *Rapanea affinis* (DC.) Mez (236. Fam. Myrsin.). — 10 m hoch; 22 cm Durchm.
3147a *Acer niveum* Bl. (163. Fam. Acer.). — 15 m hoch; 15 cm Durchm.
3148a *Litsea cassiaefolia* Bl. (102. Fam. Laur.). — 18 m hoch; 26 cm Durchm.
3149a *Weinmannia Blumei* (non Asa Gray) Planch. (120. Fam. Cunon.). — 12 m hoch; 10½ cm Durchm.
3150a *Machilus rimosa* Bl. (102. Fam. Laur.). — 15 m hoch; 13 cm Durchm.
3151a *Ficus variegata* Bl. (64. Fam. Mor.). — 21 m hoch; 103½ cm Durchm.
3152a *Phoebe excelsa* Nees (102. Fam. Laur.). — 20 m hoch; 55 cm Durchm.
3153a *Dysoxylum alliaceum* Bl. (140. Fam. Meliac.). — 9 m hoch; 31½ cm Durchm.
3154a *Eugenia densiflora* (DC.) Duthie (222. Fam. Myrth.). — 15 m hoch; 34 cm Durchm.
3155a *Litsea mappacea* (Bl.) Boerl. (102. Fam. Laur.). — 10 m hoch; 27 cm Durchm.
3156a *Dysoxylum excelsum* Bl. (140. Fam. Meliac.). — 28 m hoch; 103 cm Durchm.
3157a *Ostodes paniculata* Bl. (147. Fam. Euph.). — 15 m hoch; 35 cm Durchm.
3158a *Eugenia operculata* Roxb. (222. Fam. Myrtac.). — 21 m hoch; 44½ cm Durchm.
3159a *Machilus rimosa* Bl. (102. Fam. Laur.). — 22 m hoch; 25 cm Durchm.
3160a *Tarenna polycarpa* (Miq.). Val. (270. Fam. Rub.). — 9 m hoch; 15 cm Durchm.
3161a *Castanea argentea* Bl. (60. Fam. Fag.). — 24 m hoch; 63½ cm Durchm.
3162a *Ficus variegata* Bl. (64. Fam. Mor.). -- 15 m hoch; 111 cm Durchm.
3163a *Manglietia glauca* Bl. (95. Fam. Magn.). — 7 m hoch; 9 cm Durchm.
3164a *Rapanea Hasseltii* (Bl.) Mez (236. Fam. Myrsin.). — 26 m hoch; 21 cm Durchm.
3165a *Sloanea sigun* Szysz. (171. Fam. Elaeoc.). — 18 m hoch; 32 cm Durchm.
3166a *Nauclea lanceolata* Bl. (270. Fam. Rub.). — 23 m hoch; 28½ cm Durchm.
3167a *Ficus involucrata* Bl. (64. Fam. Mor.). — 36 m hoch; 133 cm Durchm.

3168a *Mastixia trichotoma* Bl. (229. Fam. Corn.).
3169a *Phoebe excelsa* Nees (102. Fam. Laur.). — 26 m hoch; 63½ cm Durchm.
3170a *Symplocos costata* (Bl.) Choisy (242. Fam. Sympl.). — 18 m hoch; 37 cm Durchm.
3171a *Cryptocarya tomentosa* Bl. (102. Fam. Laur.).
3172a *Dysoxylum excelsum* Bl. (140. Fam. Meliac.). — 34 m hoch; 118 cm Durchm.
3173a *Glochidion cyrtostylum* Miq. (147. Fam. Euph.). — 20 m hoch; 26 cm Durchm.
3174a *Brassaiopsis glomerulata* (Bl.) O. Ktze. (227. Fam. Aral.). — 8 m hoch; 10 cm Durchm.
3175a *Melastoma setigerum* Bl. (223. Fam. Melast.). — 7 m hoch; 12 cm Durchm.
3176a *Eugenia densiflora* (DC.) Duthie (222. Fam. Myrtac.). — 15 m hoch; 28 cm Durchm.
3177a *Elaeocarpus Pierrei* Kds. et Val. (171. Fam. Elaeoc.). — 18 m hoch; 23 cm Durchm.
3178a *Nauclea obtusa* Bl. (270. Fam. Rub.). — 20 m hoch; 71 cm Durchm.
3179a *Laportea stimulans* Miq. (65. Fam. Urt.). — 8 m hoch; 12 cm Durchm.
3180a *Alangium begoniifolium* subsp. *tomentosum* (Bl.) Wangerin (229. Fam. Cornac.). 12 m hoch; 15 cm Durchm.
3181a *Solanum verbascifolium* L. (256. Fam. Solan.).
3182a *Rauwolfia javanica* Kds. et Val. (247. Fam. Apoc.). — 20 m hoch; 63½ cm Durchm.
3183a *Michelia montana* Bl. (95. Fam. Magn.). — 14 m hoch; 39½ cm Durchm.
3184a *Endiandra rubescens* Miq. (102. Fam. Laur.).
3185a *Turpinia pomifera* DC. (161. Fam. Staph.). — 18 m hoch; 32 cm Durchm.
3186a *Elaeocarpus ganitrus* Roxb. (171. Fam. Elaeoc.). — 15 m hoch; 16½ cm Durchm.
3187a *Eugenia clavimyrtus* Kds. et Val. (222. Fam. Myrt.). — 20 m hoch; 15 cm Durchm.
3188a *Phoebe opaca* Bl. (102. Fam. Laur.). — 12 m hoch; 13 cm Durchm.
3189a *Altingia excelsa* Noronha (123. Fam. Ham.). — 15 m hoch; 30 cm Durchm.
3190a *Casearia coriacea* Vent. (199. Fam. Flac.). — 13 m hoch; 32 cm Durchm.
3191a *Litsea angulata* Bl. (102. Fam. Laur.). — 15 m hoch; 32 cm Durchm.
3192a *Litsea Noronhae* Bl. (102. Fam. Laur.). — 10 m hoch; 10 cm Durchm.
3193a *Ficus lepicarpa* Bl. (64. Fam. Mor.). — 10 m hoch; 16 cm Durchm.
3194a *Ilex pleiobrachiata* Loesener (157. Fam. Aquif.). — 10 m hoch; 7½ cm Durchm.
3195a *Altingia excelsa* Noronha (123. Fam. Ham.). — 49 m hoch; 167 cm Durchm.
3196a *Dysoxylum excelsum* Bl. (140. Fam. Meliac.). — 9 m hoch; 13 cm Durchm.
3197a *Dysoxylum ramiflorum* Miq. (140. Fam. Meliac.). — 26 m hoch; 71 cm Durchm.
3198a *Eugenia laxiflora* Kds. et Val. (222. Fam. Myrtac.). — 20 m hoch; 13 cm Durchm.
3199a *Eurya acuminata* DC. (222. Fam. Myrtac.).
3200a *Sloanea sigun* Szysz. (171. Fam. Elaeoc.). — 13 m hoch; 11½ cm Durchm.
3201a *Casearia coriacea* Vent. (199. Fam. Flac.). — 13 m hoch; 13 cm Durchm.
3202a *Lindera polyantha* (Bl.) Boerl. (102. Fam. Laur.).
3203a *Rapanea affinis* (DC.) Mez (236. Fam. Myrs.). — 25 m hoch; 25 cm Durchm.
3204a *Pandanus lais* Kurz (9. Fam. Pand.).
3205a *Eugenia tenuicuspis* Kds. et Val. (222. Fam. Myrtac.). — 20 m hoch; 33½ cm Durchm.
3206a *Haemocharis integerrima* (186. Fam. Theac.). — 30 m hoch; 32 cm Durchm.
3207a *Elaeocarpus Pierrei* Kds. et Val. (171. Fam. Elaeoc.). — 26 m hoch; 38 cm Durchm.
3208a *Castanea tunggurut* Bl. (62. Fam. Fag.). — 18 m hoch; 15 cm Durchm.
3209a *Casearia coriacea* Vent. (199. Fam. Flac.). — 15 m hoch; 15 cm Durchm.
3210a *Litsea resinosa* Bl. (102. Fam. Laur.). — 10 m hoch; 11 cm Durchm.

3211 a *Trema orientalis* Bl. (63. Fam. Ulm.).
3212 a *Polyosma integrifolia* Bl. (117. Fam. Saxifr.). — 13 m hoch; 11 cm Durchm.
3213 a *Dysoxylum excelsum* Bl. (140. Fam. Meliac.). — 18 m hoch; 36 cm Durchm.
3214 a *Litsea angulata* Bl. (102. Fam. Laur.). — 15 m hoch; 25 cm Durchm.
3215 a *Laportea stimulans* Miq. (65. Fam. Urt.). — 13 m hoch; 12½ cm Durchm.
3216 a *Glochidion cyrtostylum* Miq. (147. Fam. Euph.). — 16 m hoch; 20½ cm Durchm.
3217 a *Vernonia arborea* Ham. (280. Fam. Comp.). — 20 m hoch; 17½ cm Durchm.
3218 a *Eugenia cuprea* Kds. et Val. (222. Fam. Myrtac.). — 15 m hoch; 13 cm Durchm.
3219 a *Mischocarpus fuscescens* Bl. (165. Fam. Sapind.) — 30 m hoch; 64 cm Durchm.
3220 a *Platea latifolia* Bl. (162. Fam. Icac.). — 11 m hoch; 11½ cm Durchm.
3221 a *Litsea tomentosa* Bl. (102. Fam. Laur.). — 14 m hoch; 23 cm Durchm.
3222 a *Litsea angulata* Bl. (102. Fam. Laur.). — 9 m hoch; 10 cm Durchm.
3223 a *Platea latifolia* Bl. (162. Fam. Icac.). — 24 m hoch; 71 cm Durchm.
3224 a *Ficus ribes* Reinw. (64. Fam. Mor.). — 11 m hoch; 15½ cm Durchm.
3225 a *Pygeum latifolium* Miq. (126. Fam. Ros.). — 36 m hoch; 95 cm Durchm.
3226 a *Cryptocarya tomentosa* Bl. (102. Fam. Laur.).
3227 a *Saurauja Reinwardtiana* Bl. (180. Fam. Dill.). — 14 m hoch; 12 cm Durchm.
3228 a *Acer niveum* Bl. (163. Fam. Acer.). — 15 m hoch; 27 cm Durchm.
3229 a *Toona febrifuga* Bl. (140. Fam. Meliac.). — 25 m hoch; 45 cm Durchm.
3230 a *Lindera polyantha* (Bl.) Boerl. (102. Fam. Laur.).
3231 a *Rapanea Hasseltii* (Bl.) Mez (236. Fam. Myrsin.). — 26 m hoch; 22 cm Durchm.
3232 a *Celtis tetrandra* Roxb. (63. Fam. Ulm.). — 18 m hoch; 35 cm Durchm.
3233 a *Podocarpus imbricatus* Bl. (5. Fam. Tax.).
3234 a *Schima Noronhae* Reinw. (186. Fam. Theac.).
3235 a *Podocarpus amarus* Bl. (5. Fam. Tax.).
3236 a *Quercus pseudomolucca* Bl. (62. Fam. Fagac.).
3237 a *Schima Noronhae* Reinw. (186. Fam. Theac.).
3238 a *Schima Noronhae* Reinw. (186. Fam. Theac.).
3239 a *Castanea javanica* Bl. (62. Fam. Fagac.).
3240 a *Rapanea affinis* DC. (236. Fam. Myrsin.). — 15 m hoch; 32 cm Durchm.
3241 a *Meliosma nervosa* Kds. et Val. (166. Fam. Sab.). — 14 m hoch; 71½ cm Durchm.
3242 a *Elaeocarpus stipularis* Bl. (171. Fam. Elaeoc.). — 12 m hoch; 16 cm Durchm.
3243 a *Elaeocarpus stipularis* Bl. (171. Fam. Elaeoc.). — 23 m hoch; 51 cm Durchm.
3244 a *Daphniphyllum glaucescens* Bl. var. *Blumeanum* (Muell. Arg.) J. J. Sm. (147. Fam. Euph.). — 15 m hoch; 40 cm Durchm.
3245 a *Meliosma nervosa* Kds. et Val. (166. Fam. Sabiac.). — 8 m hoch; 8 cm Durchm.
3246 a *Cyathea orientalis* (Kze.) Moore (Pteridophyta.). — 10 m hoch; 22 cm Durchm.
3247 a *Daphniphyllum glaucescens* Bl. var. *Blumeanum* (Muell. Arg.) J. J. Sm. (147 Fam. Euph.). — 14 m hoch; 23 cm Durchm.
3248 a *Eurya glabra* Bl. (186. Fam. Theac.). — 15 m hoch; 20 cm Durchm.
3249 a *Saurauja micrantha* Bl. (180. Fam. Dill.). — 10 m hoch; 19 cm Durchm.
3250 a *Elaeocarpus stipularis* Bl. (171. Fam. Elaeoc.). — 15 m hoch; 33 cm Durchm.
3251 a *Rapanea avenis* (Bl.) Mez (236. Fam. Myrsin.). — 15 m hoch; 19 cm Durchm.
3252 a *Elaeocarpus acronodia* Mast. (171. Fam. Elaeoc.). — 15 m hoch; 33 cm Durchm.
3253 a *Acer niveum* Bl. (163. Fam. Acer.).
3254 a *Schima Noronhae* Reinw. (186. Fam. Theac.). — 12 m hoch; 20 cm Durchm.
3255 a *Polyosma ilicifolia* Bl. (117. Fam. Saxifr.). — 14 m hoch; 21½ cm Durchm.
3256 a *Astronia spectabilis* Bl. (223. Fam. Melast.). — 20 m hoch; 23½ cm Durchm.
3257 a *Schima Noronhae* Reinw. (186. Fam. Theac.). — 30 m hoch; 43½ cm Durchm.
3258 a *Quercus spicata* Sm. var. *depressa* King (62. Fam. Fagac.). — 25 m hoch; 43 cm Durchm.
3259 a *Engelhardtia spicata* Bl. (60. Fam. Jugl.). — 20 m hoch; 40 cm Durchm.

3260 a *Acer niveum* Bl. (163. Fam. Acer.). — 26 m hoch; 26 cm Durchm.
3261 a *Quercus spicata* Sm. (62. Fam. Fag.). — 20 m hoch; 11 1/2 cm Durchm.
3262 a *Schima Noronhae* Reinw. (186. Fam. Theac.). — 13 m hoch; 16 cm Durchm.
3263 a *Meliosma nervosa* Kds. et Val. (166. Fam. Sabiac.). — 25 m hoch; 73 cm Durchm.
3264 a *Viburnum coriaceum* Bl. (271. Fam. Caprif.). — 12 m hoch; 20 cm Durchm.
3265 a *Dicksonia Blumei* (Kze.) Moore (Pteridophyta). — 5 m hoch; 20 cm Durchm.
3266 a *Pygeum latifolium* Miq. (126. Fam. Ros.). — 15 m hoch; 26 cm Durchm.
3267 a *Litsea javanica* Bl. (102. Fam. Laur.). — 25 m hoch; 32 cm Durchm.
3268 a *Schima Noronhae* Reinw. (186. Fam. Theac.). — 12 m hoch; 9 1/2 cm Durchm.
3269 a *Symplocos sessilifolia* (Bl.) Gürke (242. Fam. Sympl.). — 20 m hoch; 32 cm Durchm.
3270 a *Leptospermum javanicum* Bl. (222. Fam. Myrt.). — 15 m hoch; 32 cm Durchm.
3271 a *Symplocos sessilifolia* (Bl.) Gürke (242. Fam. Sympl.). — 14 m hoch; 32 cm Durchm.
3272 a *Vaccinium varingifolium* (Bl.) Miq. (223. Fam. Eric.). — 9 m hoch; 43 cm Durchm.
3273 a *Saurauja cauliflora* (Nor.) DC. (180. Fam. Dill.).
3274 a *Quercus induta* Bl. (62. Fam. Fagac.)[1]).
3275 a *Rauwolfia javanica* Kds. et Val. (247. Fam. Apoc.).
3276 a *Podocarpus imbricatus* Bl. (5. Fam. Tax.).
3277 a *Quercus pseudomolucca* Bl. (62. Fam. Fag.).
3278 a *Aralia dasyphylla* Miq. (227. Fam. Aral.).
3279 a *Homalanthus populneus* (Geisel.) Pax (147. Fam. Euph.).
3280 a *Elaeocarpus stipularis* Bl. (171. Fam. Elaeoc.).
3281 a *Eurya acuminata* DC. (186. Fam. Theac.).
3282 a *Homalanthus populneus* (Geisel.) Pax (147. Fam. Euph.).
3283 a *Elaeocarpus acronodia* Mast. (171. Fam. Elaeoc.).
3284 a *Elaeocarpus acronodia* Mast. (171. Fam. Elaeoc.).
3285 a *Polyosma integrifolia* Bl. (117. Fam. Saxifr.).
3286 a *Helicia serrata* Bl. var. *subintegra* Kds. et Val. (66. Fam. Prot.).
3287 a *Polyosma integrifolia* Bl. (117. Fam. Sax.).
3288 a *Pygeum* spec. (126. Fam. Ros.).
3289 a *Meliosma ferruginea* Bl. (166. Fam. Sab.).
3290 a *Dysoxylum excelsum* Bl. (140. Fam. Meliac.).
3291 a *Nauclea obtusa* Bl. var. *major* Haviland (270. Fam. Rub.).
3292 a *Vernonia arborea* Ham. (280. Fam. Comp.).
3293 a *Castanea argentea* Ham. (62. Fam. Fagac.).
3294 a *Quercus induta* Bl. (62. Fam. Fagac.).
3295 a *Podocarpus imbricatus* Bl. (5. Fam. Tax.).
3296 a *Podocarpus imbricatus* Bl. (5. Fam. Tax.).
3297 a *Nauclea lanceolata* Bl. (270. Fam. Rub.).
3298 a *Manglietia glauca* Bl. (95. Fam. Magn.).
3299 a *Sloanea sigun* Szysz. (171. Fam. Elaeoc.).
3300 a *Litsea angulata* Bl. (102. Fam. Laur.).
3301 a *Platea latifolia* Bl. (162. Fam. Icac.).
3302 a *Manglietia glauca* Bl. (95. Fam. Magn.).
3303 a *Schima Noronhae* Reinw. (186. Fam. Theac.).
3304 a *Eugenia cuprea* Kds. et Val. (222. Fam. Myrt.).

---

1) Die Resultate der ältesten Messungen der Bäume 3274 a—3324 a, sowie der anderen oben nicht »ausgefüllten« Baumnummern habe ich bisher noch nicht im Herbar wiedergefunden.

3305 a *Podocarpus amarus* Bl. (5. Fam. Tax.).
3306 a *Quercus acuminatissima* (Bl.) A. DC. (62. Fam. Fag.).
3307 a *Manglietia glauca* Bl. (95. Fam. Magn.).
3308 a *Altingia excelsa* Noronha (123. Fam. Ham.).
3309 a *Castanea argentea* Bl. (62. Fam. Fag.).
3311 a *Castanea argentea* Bl. (62. Fam. Fag.).
3312 a *Podocarpus imbricatus* Bl. (5. Fam. Tax.).
3313 a *Quercus pallida* Bl. (62. Fam. Fag.).
3315 a *Quercus pruinosa* Bl. (62. Fam. Fag.).
3316 a *Elaeocarpus oxypyren* Kds. et Val. (171. Fam. Elaeoc.).
3317 a *Eugenia* spec. (222. Fam. Myrt.).
3318 a *Eugenia* spec. (222. Fam. Myrt.).
3320 a *Quercus pseudomolucca* Bl. (62. Fam. Fag.).
3324 a *Altingia excelsa* Noronha (123. Fam. Hamamel.).

Systematische Übersicht der im Tjibodaswalde für botanische Untersuchungen von mir numerierten, sowie der übrigen dort festgestellten Baumarten und Baumsträucher.

Diese Übersicht ist nach dem Englerschen System angeordnet. In derselben sind für die Vollständigkeit nicht nur die mit einem Nummerbrettchen versehenen Waldbäume von Tjibodas zwischen 1300—2500 m ü. M. aufgenommen, sondern es sind auch die Arten solcher Baumsträucher oder Bäume hinzugefügt, die bisher nicht durch Herbarmaterial numerierter Musterbäume, sondern nur durch sogenanntes * Material in meinen Sammlungen des Tjibodaswaldes vertreten sind. Letztere sind unten stets mit einem * bezeichnet worden.

Die folgende systematische Übersicht gibt eine möglichst genaue Artenaufzählung sämtlicher Waldbaumarten und Baumsträucher, die im Gebirgswalde bei Tjibodas zwischen 1300—2500 m ü. M. vorkommen. Die Übersicht gibt daher eine bisher in der Literatur fehlende, vollständige, floristische Zusammensetzung der Baumvegetation des westjavanischen Regenwaldes von Junghuhns Höhenregion III (nämlich von 1500—2500 m ü. M.) sowie dem angrenzenden oberen Rande seiner gemäßigten Höhenregion II.

Cyatheaceae [1]).

Alsophila glauca (Bl.) Sm. var. *densa* Hassk. — 1 Baum: 3049 a.
Alsophila glauca (Bl.) Sm. var. *setulosa* Hassk. — 1 Baum: 3113 a.
Alsophila latebrosa Wall. — *.
Alsophila tomentosa (Bl.) Hk. — *.
Cyathea orientalis (Kze.) Moore. — 1 Baum: 3246 a.
Cyathea spinulosa (?) Wall. — 2 Bäume: 3117 a; 3136 a.

1) Die erwähnten Baumfarne wurden von Herrn Van Alderwerelt von Rosenburgh bestimmt (vgl. Frau A. Kds-Schumacher, System. Verzeichnis, I. § 2 p. 1). Für die Bestimmungen der Blütenpflanzen sei darauf hingewiesen, was von mir darüber in Lief. 1—9 vom System. Verzeichnis mitgeteilt worden ist.

Cyathea Zollingeriana Mett. — *.
Dicksonia Blumei (Kze.) Moore. — 2 Bäume: 3145a; 3265a.

Taxaceae[1]).

Podocarpus amarus Bl. — 3 Bäume: 3074a; 3235a; 3305a.
Podocarpus imbricatus Bl. — 9 Bäume: 3053a; 3073a; 3090a; 3127a; 3233a; 3276a; 3295a; 3296a; 3312a.
Podocarpus neriifolius Don. — 1 Baum: 3031a.

Pandanaceae.

Pandanus lais Kurz. — 1 Baum: 3204a.

Palmae.

Pinanga Kuhlii Bl. — *.

Myricaceae.

Myrica javanica Bl. — *.

Juglandaceae.

Engelhardtia serrata Bl. — *.
Engelhardtia spicata Bl. — 7 Bäume: 3046a; 3054a; 3064a; 3093a; 3139a; 3141a; 3259a.

Fagaceae.

Castanea argentea Bl. — 4 Bäume: 3161a; 3293a; 3309a; 3311a.
Castanea javanica Bl. — 7 Bäume: 3000a; 3011a; 3015a; 3025a; 3080a; 3089a; 3239a.
Castanea tunggurut Bl. — 2 Bäume: 3140a; 3208a.
Quercus acuminatissima (Bl.) A. DC. — 1 Baum: 3306a.
Quercus induta Bl. — 4 Bäume: 3008a; 3023a; 3274a; 3294a.
Quercus pallida Bl. — 1 Baum: 3313a.
Quercus pruinosa Bl. — 1 Baum: 3315a.
Quercus pyriformis von Seemen. — *.
Quercus pseudomolucca Bl. — 5 Bäume: 3001a; 3003a; 3236a; 3277a; 3320a.
Quercus spicata Sm. — 4 Bäume: 3098a; 3109a; 3138a; 3261a.
Quercus spicata Bl. var. *depressa* King — 2 Bäume: 3087a; 3258a.
Quercus Teysmanni Bl. — *.

Ulmaceae.

Celtis tetrandra Roxb. — 1 Baum: 3232a.
Parasponia parviflora Miq. — *.
Trema orientalis Bl. — 2 Bäume: 3021a; 3211a.

1) Die Folgenummern der Blütenpflanzenfamilien sind dieselben wie in meiner Exkursionsflora von Java. Dort findet man die Speziesdiagnose, die einheimischen Namen und die Verbreitungsangaben.

Moraceae.

Ficus alba Reinw. — 2 Bäume: 3092a; 3142a.
Ficus cuspidata Bl. — *.
Ficus fistulosa Reinw. — *.
Ficus involucrata Bl. — 2 Bäume: 3032a; 3167a.
Ficus laevis Bl. — *.
Ficus lepicarpa Bl. — 1 Baum: 3193a.
Ficus ribes Reinw. — 2 Bäume: 3013a; 3224a.
Ficus variegata Bl. — 2 Bäume: 3151a: 3162a.

Urticaceae.

Debregeasia dichotoma (Bl.) Wedd. — *.
Laportea stimulans Miq. — 2 Bäume: 3179a; 3215a.
Leucosyke capitellata (Poiv.) Wedd. — *.
Maoutia diversifolia (Bl.) Wedd. — *.
Villebrunea rubescens Bl. — 1 Baum: 3037a.

Protaceae.

Helicia serrata Bl. var. *subintegra* Kds. et Val. — 5 Bäume: 3014a; 3045a; 3055a; 3094a; 3286a.

Magnoliaceae.

Manglietia glauca Bl. — 6 Bäume: 3069a; 3077a; 3163a; 3298a; 3302a; 3307a.
Michelia montana Bl. — 1 Baum: 3183a.
Talauma Candollei Bl. — *.

Anonaceae.

Polyalthia subcordata Bl. — *.

Lauraceae.

Cinnamomum parthenoxylon Meissn. — *.
Cryptocarya tomentosa Bl. — 2 Bäume: 3171a; 3226a.
Endiandra rubescens Miq. — 1 Baum: 3184a.
Lindera polyantha (Bl.) Boerl. — 2 Bäume: 3202a; 3230a.
Litsea angulata Bl. — 4 Bäume: 3191a; 3214a; 3222a; 3300a.
Litsea cassiaefolia Bl. — 2 Bäume: 3101a; 3148a.
Litsea citrata Bl. — *.
Litsea diversifolia Bl. — *.
Litsea javanica Bl. — 5 Bäume: 3086a; 3095a; 3097a; 3118a; 3267a.
Litsea mappacea (Bl.) Boerl. — 3 Bäume: 3052a; 3057a; 3155a.
Litsea Noronhae Bl. — 1 Baum: 3192a.
Litsea resinosa Bl. — 1 Baum: 3210a.

Litsea tomentosa Bl. — 1 Baum: 3221 a.
Machilus rimosa Bl. — 5 Bäume: 3017 a; 3036 a; 3068 a; 3150 a; 3159 a.
Phoebe excelsa Nees — 3 Bäume: 3056 a; 3152 a; 3169 a.
Phoebe opaca Bl. — 1 Baum: 3188 a.

Saxifragaceae.

Hydrangea oblongifolia Bl. — *.
Itea macrophylla Wall. — 1 Baum: 3063 a.
Polyosma ilicifolia Bl. — 2 Bäume: 3078 a; 3255 a.
Polyosma integrifolia Bl. — 4 Bäume: 3010 a; 3212 a; 3285 a; 3287 a.

Pittosporaceae.

Pittosporum ramiflorum (Z. et M.) Miq. — *.

Cunoniaceae.

Weinmannia Blumei (non Asa Gray) Planch. — 2 Bäume: 3075 a; 3149 a.

Hamamelidaceae.

Altingia excelsa Noronha. — 5 Bäume: 3004 a; 3189 a; 3195 a; 3224 a; 3308 a.

Rosaceae.

Photinia Notoniana W. et A. — *.
Pygeum latifolium Miq. — 5 Bäume: 3091 a; 3126 a; 3132 a; 3225 a; 3266 a.
Pygeum parviflorum Teysm. et Binn. — 3 Bäume: 3033 a; 3059 a; 3072 a.
Pygeum spec. — 1 Baum: 3288 a.

Leguminosae.

Albizzia montana Benth. — *.
Pithecolobium montanum Benth. — 2 Bäume: 3016 a; 3030 a.

Rutaceae.

Acronychia laurifolia Blume. — 2 Bäume: 3060 a; 3106 a.

Meliaceae.

Dysoxylum alliaceum Bl. — 1 Baum: 3153 a.
Dysoxylum excelsum Bl. — 7 Bäume: 3048 a; 3067 a; 3156 a; 3172 a; 3196 a; 3213 a; 3290 a.
Dysoxylum ramiflorum Miq. — 1 Baum: 3197 a.
Toona febrifuga (Forst.) Roem. — 2 Bäume: 3070 a; 3229 a.

Euphorbiaceae.

Antidesma tetrandrum Bl. — 1 Baum: 3062 a.
Breynia microphylla (Kurz) Muell. Arg. — *.

Claoxylon glabrifolium Miq. — *.
Daphniphyllum glaucescens Bl. var. *Blumeanum* (Muell. Arg.) J. J. Sm. — 2 Bäume: 3244 a; 3247 a.
Glochidion cyrtostylum Miq. — 2 Bäume: 3173 a; 3216 a.
Glochidion macrocarpum Bl. — 6 Bäume: 3076 a; 3084 a; 3099 a; 3105 a; 3123 a; 3125 a.
Glochidion rubrum Bl. — 1 Baum: 3103 a.
Homalanthus populneus (Geisel.) Pax. — 5. Bäume: 3043 a; 3115 a; 3133 a; 3279 a; 3282 a.
Macaranga rhizinoides (Bl.) Muell. Arg. — 1 Baum: 3042 a.
Ostodes paniculata Bl. — 1 Baum: 3157 a.

Aquifoliaceae.

Ilex pleiobrachiata Loesener. — 2 Bäume: 3122 a; 3194 a.

Celastraceae.

Perrottetia alpestris (Bl.) Loesener. — 1 Baum: 3119 a.

Staphyleaceae.

Turpinia parva Kds. et Val. — *.
Turpinia pomifera DC. — 4 Bäume: 3018 a; 3107 a; 3135 a; 3185 a.

Icacinaceae.

Platea latifolia Bl. — 6 Bäume: 3044 a; 3079 a; 3112 a; 3220 a; 3223 a; 3301 a.

Aceraceae.

Acer niveum Bl. — 6 Bäume: 3034 a; 3134 a; 3147 a; 3228 a; 3253 a; 3260 a.

Sapindaceae.

Allophyllus cobbe Bl. und *javanensis* var. *racemosa* Bl. — *.
Mischocarpus fuscescens Bl. — 3 Bäume: 3006 a; 3007 a; 3219 a.

Sabiaceae.

Meliosma ferruginea Bl. — 1 Baum: 3289 a.
Meliosma nervosa Kds. et Val. — 4 Bäume: 3137 a; 3241 a; 3245 a; 3263 a.

Elaeocarpaceae.

Elaeocarpus acronodia Mast. — 6 Bäume: 3066 a; 3082 a; 3110 a; 3252 a; 3283 a; 3284 a.
Elaeocarpus ganitrus Roxb. — 1 Baum: 3186 a.
Elaeocarpus oxypyren Kds. et Val. — 1 Baum: 3316 a.
Elaeocarpus Pierrei Kds. et Val. — 2 Bäume: 3177 a; 3207 a.
Elaeocarpus stipularis Bl. — 8 Bäume: 3027 a; 3124 a; 3130 a; 3144 a; 3242 a; 3243 a; 3250 a; 3280 a.
Sloanea sigun Szysz. — 3 Bäume: 3165 a; 3200 a; 3299 a.

Dilleniaceae.

Saurauja cauliflora (Nor.) DC. — 1 Baum: 3273 a.
Saurauja Junghuhnii Choisy. — *.
Saurauja micrantha Bl. — 2 Bäume: 3116 a; 3249 a.
Saurauja nudiflora DC. — 1 Baum: 3039 a.
Saurauja pendula Bl. — 3 Bäume: 3020 a; 3111 a; 3121 a.
Saurauja Reinwardtiana Bl. — 1 Baum: 3227 a.

Theaceae.

Eurya acuminata DC. — 4 Bäume: 3022 a; 3041 a; 3199 a; 3281 a.
Eurya glabra Bl. — 1 Baum 3248 a.
Eurya japonica Thbg. — *.
Haemocharis integerrima (Miq.) Kds. et Val. — 1 Baum: 3206 a.
Pyrenaria serrata Bl. — 1 Baum: 3040 a.
Schima Noronhae Reinw. — 12 Bäume: 3005 a; 3051 a; 3081 a; 3143 a; 3234 a; 3237 a; 3238 a; 3254 a; 3257 a; 3262 a; 3268 a; 3303 a.

Flacourtiaceae.

Casearia coriacea Vent. — 4 Bäume: 3065 a; 3190 a; 3201 a; 3209 a.
Flacourtia rukam Zoll. et Mor. — 2 Bäume: 3028 a; 3047 a.

Thymelaeaceae.

Daphne composita (L.) Gilg. — *.

Myrtaceae.

Eugenia acuminatissima Kurz. — *.
Eugenia clavimyrtus Kds. et Val. — 2 Bäume: 3050 a; 3187 a.
Eugenia cuprea Kds. et Val. — 3 Bäume: 3029 a; 3218 a; 3304 a.
Eugenia densiflora (DC.) Duthie. — 2 Bäume: 3154 a; 3176 a.
Eugenia laxiflora Kds. et Val. — 1 Baum: 3198 a.
Eugenia lineata Duthie. — *.
Eugenia operculata Roxb. — 1 Baum: 3158 a.
Eugenia spec. — 2 Bäume: 3317 a; 3318 a.
Eugenia tenuicuspis Kds. et Val. — 2 Bäume: 3038 a; 3205 a.
Eugenia Zippeliana Kds. et Val. — 3 Bäume: 3102 a; 3108 a; 3129 a.
Leptospermum javanicum Bl. — 1 Baum: 3270 a.

Melastomataceae.

Astronia spectabilis Bl. — 4 Bäume: 3009 a; 3019 a; 3083 a; 3256 a.
Melastoma setigerum Bl. — 1 Baum: 3175 a.

Araliaceae.

Aralia dasyphylla Miq. — 1 Baum: 3278 a.
Aralia ferox Miq. — 1 Baum: 3114 a.

Brassaiopsis glomerulata (Bl.) O. Ktze. — 1 Baum: 3174 a.
Macropanax dispermum (Bl.) O. Ktze. — 2 Bäume: 3012 a; 3088 a.
Schefflera aromatica (Bl.) Harms — 2 Bäume: 3071 a; 3120 a.
Schefflera lucescens (Bl.) Kds. et Val. — *.
Schefflera rigida (Miq.) Harms — 1 Baum: 3058 a.
Tetrapanax papyrifer (Hook.) Koch (verwildert). — *. [Noch nicht (?) oberhalb 1400 m ü. M.].
Trevesia sundaica Miq. — *.

Cornaceae.

Alangium begoniifolium subsp. *tomentosum* (Bl.) Wangerin. — 1 Baum: 3180 a.
Mastixia trichotoma Bl. — 2 Bäume: 3100 a; 3168 a.
Nyssa javanica (Bl.) Wangerin. — *.

Ericaceae.

Vaccinium varingifolium (Bl.) Miq. — 1 Baum: 3272 a.

Myrsinaceae.

Ardisia laevigata Bl. — *.
Rapanea affinis (DC.) Mez. — 3 Bäume: 3146 a; 3203 a; 3240 a.
Rapanea avenis (Bl.) Mez. — 1 Baum: 3251 a.
Rapanea Hasseltii (Bl.) Mez. — 2 Bäume: 3164 a; 3231 a.

Symplocaceae.

Symplocos costata (Bl.) Choisy. — 2 Bäume: 3061 a; 3170 a.
Symplocos fasciculata Zoll. — 2 Bäume: 3002 a; 3026 a.
Symplocos ferruginea Roxb. — *.
Symplocos ribes Jungh. et de Vriese. — *.
Symplocos sessilifolia (Bl.) Gürke. — 3 Bäume: 3104 a; 3269 a: 3271 a.
Symplocos spicata Roxb. var. *acuminata* (Bl.) Brand. — 3 Bäume: 3096 a; 3128 a; 3131 a.

Loganiaceae.

Fagraea obovato-javana Bl. — *.
Geniostoma haematospermum Steud. — *.

Apocynaceae.

Rauwolfia javanica Kds. et Val. — 2 Bäume: 3182 a; 3275 a.

Solanaceae.

Cestrum elegans (Scheidw.) Schlecht. — * (Nur am Waldrande um 1400 m verwildert).
Solanum verbascifolium L. — 1 Baum: 3181 a.

Rubiaceae.

Hypobathrum frutescens Bl. — *.
Lasianthus purpureus Bl. und *stercorarius* Bl. — *.
Nauclea lanceolata Bl. — 2 Bäume: 3166a; 3297a.
Nauclea obtusa Bl. — 2 Bäume: 3178a; 3291a.
Tarrena polycarpa (Miq.) Val. — 1 Baum: 3160a.
Urophyllum corymbosum Korth. — *.

Caprifoliaceae.

Viburnum coriaceum Bl. — 1 Baum: 3264a.
Viburnum lutescens Bl. — 1 Baum: 3035a.

Compositae.

Anaphalis javanica (Reinw.) Sch. Bip. — *.
Vernonia arborea Hmlt. — 4 Bäume: 3024a; 3085a; 3217a; 3292a.

Diapensiaceen-Studien.

Von

L. Diels.

Mit 8 Figuren und 1 Karte im Text und Tafel VII.

Einführung.

Die Auffindung mehrerer neuer Diapensiaceen im westlichen China ließ es erwünscht erscheinen, einige morphologische und geographische Eigenschaften dieser kleinen Familie näher zu untersuchen. In morphologischer Hinsicht war zu prüfen, wie weit die Sympetalenmerkmale bei ihr ausgeprägt seien, welche Charaktere ihr mit anderen Sympetalen gemeinsam zukämen, und ob sich etwa noch Beziehungen zu irgend welchen Archichlamydeen fänden. Geographisch waren die neuen Tatsachen einzuordnen und im Zusammenhang mit den morphologischen Verhältnissen zu benutzen, um die phytogeographische Stellung der Familie festzusetzen und namentlich den Anschluß der zirkumpolar verbreiteten *Diapensia lapponica* aufzusuchen.

Durch Vermittlung mehrerer Fachgenossen konnte ich eine Reihe von Arten lebend oder in Spiritus konserviert untersuchen. Ich gedenke der liebenswürdigen Hilfe der Herren J. B. Balfour (Edinburgh), Raunkiaer (Kopenhagen), Pilger, Ulbrich und Urban (Berlin) und Wille (Christiania), und spreche ihnen auch an dieser Stelle meinen besten Dank aus.

Als Text und Figuren im Manuskripte fertig gestellt waren, erhielt ich (am 25. April 1913) durch die Freundlichkeit des Verfassers die Arbeit von G. Samuelsson »Studien über die Entwickelungsgeschichte der Blüten einiger *Bicornes*-Typen.« S.-A. aus Svensk Botan. Tidskr. 1913, Bd. VII. p. 97—188. In dieser Arbeit wird durch die genaue embryologische Untersuchung der

Diapensia lapponica eine wesentliche Lücke meiner Studien ausgefüllt. Durch seine Befunde dabei gelangte SAMUELSSON zu einer ähnlichen Anschauung von der systematischen Stellung der Diapensiaceen, wie ich sie selbst gewonnen habe und in folgendem entwickeln werde. Leider kann ich nur noch in kurzen Fußnoten auf einzelne Punkte eingehen, die SAMUELSSON berührt.

Marburg a. L., April 1913. L. DIELS.

1. Sproßaufbau.

Der Sproßaufbau der Diapensiaceen hat bisher keine nähere Untersuchung erfahren. Soweit ich beobachtet habe, verhalten sich die Gattungen nicht alle gleich; doch ist es mir nicht möglich gewesen, genügend lebendes Material zu sehen, um den Umfang der Variation festzustellen.

Allen gemeinsam ist die sehr geringe Länge der Internodien. In der ganzen Laubblattregion und auch in der Region der Niederblätter sind die

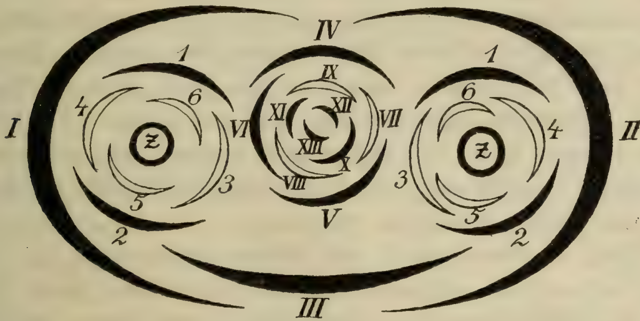
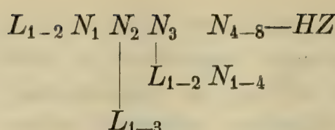


Fig. 1. *Shortia galacifolia*, Schema des Sproßaufbaues: I—XIII Blätter des Hauptsprosses, 1—6 Blätter der Achselsprosse. Laubblätter sind ausgefüllt, die Niederblätter nur konturiert wiedergegeben, *z* Blüte.

Internodien gewöhnlich stark gestaucht; nur unterhalb der Hochblattregion verlängert sich in der Regel ein Internodium, um schaftartig die Inflorescenz emporzuheben.

Bei *Diapensia lapponica* ist der Aufbau der Pflanze sympodial. Mit einer einzigen Blüte schließt die Achse ab. Aus den Achseln der oberen Laubblätter entspringen Knospen und liefern einen oder mehrere Fortsetzungssprosse.

Ähnlich verhält sich *Schizocodon soldanelloides*; nur ist sie meistens zweiachsig, weil der Blütenstand traubig wird. Der Fortsetzungssproß entsteht hier jedoch nach meinen Wahrnehmungen in der Niederblattregion; und zwar kommen, wie bei *Diapensia*, neben der Hauptknospe noch Knospen aus den Achseln der tieferen Phyllome. In einem bestimmten Falle, der übrigens durch Einblütigkeit ausnahmsweise einfach lag, galt folgendes Schema:



Einem anderen Plane folgt *Shortia*, wenn allgemein zutrifft, was ich an den sehr wenigen Exemplaren erkannte, die mir zu Gebote standen (vgl. Fig. 1). Die Hauptachse schließt hier nicht mit der Blüte, sondern wächst monopodial weiter. Aus den Achseln der beiden unteren Laubblätter des jüngsten aktiven Schubes treten die fertilen Kurztriebe hervor, die in der Regel 6 Blätter und die Blüte tragen. Die Verzweigung des ganzen Systems erfolgt durch die Entstehung vegetativer Nebenknospen, wohl in ähnlicher Weise wie bei *Galax*. Dort bestehen solche Nebenknospen (im ersten Frühjahr) gewöhnlich aus 3 Niederblättern und 1 bis 2 Laubblättern; sie gehen aus den Achseln der Niederblattregion hervor.

2. Blattfolge.

Dem Laube nach sind alle Diapensiaceen »immergrüne« Pflanzen. Die Blattbildung verläuft in einer rhythmischen Kurvenlinie. Diese ist bei *Diapensia* und *Pyxidanthera* sozusagen ganz flach, denn die Verschiedenheiten aller vegetativen Phyllome sind dort geringfügig. Bei den übrigen Gattungen dagegen findet ein Heben und Senken statt, und eine Region gut gegliederter Laubblätter mit Scheide, Stiel und Spreite wechselt regelmäßig ab mit einfach gestalteten Phyllomen.

Bei *Shortia uniflora* besteht, wie Herbarpflanzen zeigen, in der Heimat das jeweils aktive Laub aus mindestens 2—3 »Schüben«, ganz ähnlich wie etwa bei den *Pirola*-Arten, wo diese Schübe von Irmisch als »Absätze«, »Generationen« oder »Jahrgänge« bezeichnet wurden.

Den Aufbau des einzelnen Schubes stellen wir leicht fest bei den in Europa hier und da kultivierten Exemplaren der *Shortia galacifolia*. Im Marburger Garten sind im Frühling die 3—4 Laubblätter des Vorjahres vollkommen erhalten; ihnen folgen etwa 10—12 reduzierte Phyllome: die unteren noch mit Stiel und kleiner Spreite, die höheren ungegliedert, schmal lanzettlich, oft von Anthocyan rot gefärbt. Sie umschließen schon die nächste Blattgeneration, deren äußere Elemente sich bereits in Stiel und Spreite gegliedert zeigen und an ihrer Spitze durch eine große Epithemhydathode auffallen, in die ihr Mediannerv hineintritt (Fig. 2).

Auch bei *Shortia rotundifolia* ist der etwa 10-blättrige Zyklus festzustellen, in dem etwa 3 Phyllome Laubblätter, die übrigen Niederblätter sind; nur ist der Übergang von Laub- zu Niederblättern allmählicher, was wohl mit dem gemilderten Klima zusammenhängt, aus dem diese Art stammt. Bei dem südlichsten Vertreter der Familie, *Shortia sinensis*, die unter dem 23° n. Br., hart an der Südostgrenze Chinas, bei nur 1500 m in Wäldern gefunden wurde, besteht wieder das lebende Laub aus mindestens 3 »Schü-

ben«, die durch etwa 8 schmale Niederblätter voneinander getrennt sind. Verglichen mit den übrigen Arten, sind diese Niederblätter reicher an Leitbündeln und Chlorophyll, auch schmäler und weniger häutig, kurz noch mehr laubig.

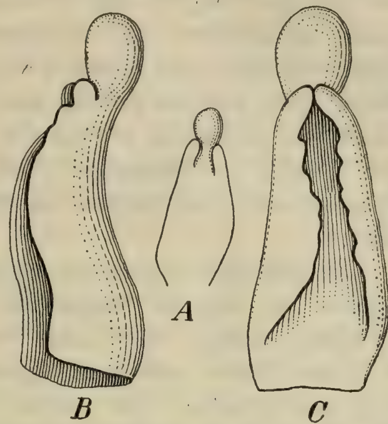


Fig. 2. *Shortia galacifolia.* Junge Laubblätter in verschiedenen Entwicklungsstufen, *B* von der Seite, *C* von oben. Vergr. 12.

Dagegen gleicht *Schizocodon soldanelloides* entsprechend ihrem Vorkommen in dem weniger ausgeglichenen Klima des montanen oder nördlichen Japans nach ihrer Laubausbildung wieder mehr der *Shortia uniflora.* An einem im Juli gesammelten Exemplar besteht das aktive Laub aus 3 Schüben; ein vierter vorhergehender Schub aus 4 Laubblättern ist noch erkennbar, aber ihre Gewebe sind bereits etwas humifiziert. Die folgenden Sproßglieder entsprechen der Formel $N_4\, L_4$, das jüngste trägt über den Laubblättern 8 Hochblätter und wird wohl die Blüte des folgenden Jahres bringen. Konstant aber scheinen die Zahlen nicht zu sein, so wenig wie bei unseren *Pirola*-Arten; die Zahl der Laubblätter kann auf 2 sinken, die der Niederblätter auf 5 steigen.

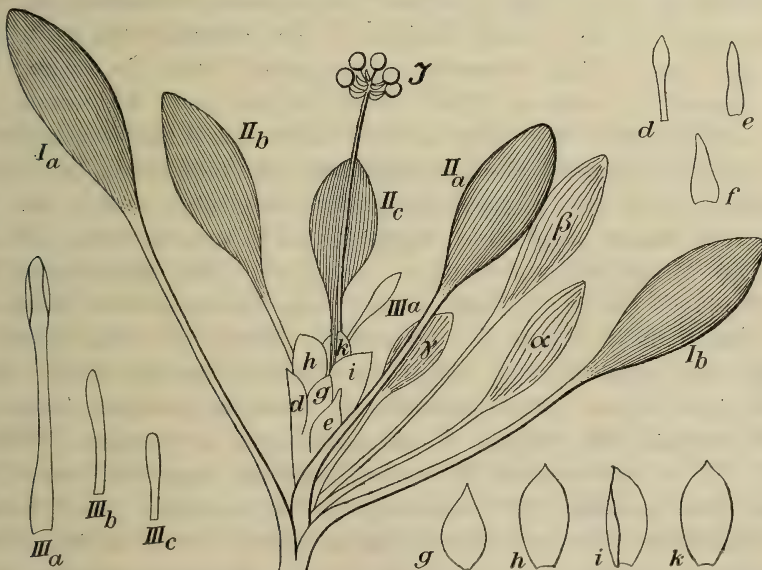


Fig. 3. *Berneuxia tibetica* (leg. PRATT n. 749). Schema der Blattfolge: *Ia—b* Schub von 1888, *IIa—k* Schub von 1889, *a—c* Laubblätter, *d—k* Niederblätter, *J* Inflorescenzen, α—γ Bereicherungssproß; *IIIa—c* Beginn des Schubes von 1890.

Dem *Schizocodon*-Schema dürfte sich auch *Berneuxia tibetica* einordnen. An einem von Pratt (s. n. 749) wohl im April gesammelten blühenden Exemplar (Fig. 3) sind 2 fertige Schübe vorhanden, der dritte beginnt gerade auszutreiben. Der Laubblattschub I ist noch aktiv. Die folgende Niederblattregion von Schub II ist verwittert; es folgen 3 aktive Laubblätter, dann geht die Bildung sehr schnell zum Hochblatt über, davon hat *d* noch eine Andeutung von Spreite, die folgenden werden schnell bracteoid, dem 7. folgt der Blütenstand. Von dem nachfolgenden Schub III sind die Anlagen bereits ausgetrieben; an IIIa und IIIb ist die Spreite schon sehr deutlich.

Der vegetative Aufbau von *Diapensia* weicht von den übrigen Gattungen dadurch ab, daß die Blattbildung nur Laubblätter und vor den Blüten Hochblätter bringt, aber keine Niederblätter erzeugt. Die älteren abgestorbenen Blätter bleiben ökologisch, wie ja oft bei ähnlichen Pflanzen, lange Zeit erhalten. Die aktiven Sproßabschnitte tragen 10 bis über 20 Blätter, an der Spitze wachsen sie beständig weiter. Dort liegen die jüngsten Blätter durch den konkaven Scheidenteil der älteren geschützt. Die hier und da aus den Achseln gebildeten Bereicherungssprosse beginnen häufig mit gestreckten (bis 5—8 mm langen) Internodien.

Ein Anfang August im nordwestlichen Sibirien gesammelter Rasen trägt an einer bestimmten Achse z. B. oberhalb der abgestorbenen Laubblätter etwa 22 frische, und dann 5—6 Hochblätter um die schon stark entwickelte Blütenknospe des nächsten Sommers. An einer diesjährig fertilen Achse ist unter dem Fruchtstiel der obersten Blattachsel ein Trieb entsprungen, der 5—7 fertige Laubblätter und oberhalb von ihnen 2—3 noch ganz junge trägt: dieser Fortsetzungssproß bleibt das nächste Jahr also vegetativ. In anderen Fällen enthält übrigens nicht die oberste, sondern noch die dritt- oder viert-vorletzte Achsel die Fortsetzungsknospe.

Äußerlich erscheinen also *Diapensia* und *Pyxidanthera* von den übrigen Gattungen durch ihre Blattgestaltung sehr verschieden, und in den Diagnosen der Familie pflegt dieser Gegensatz stark hervorzutreten. Doch in Wahrheit ist die Differenz nicht so wesentlich. Das assimilierende Blatt von *Diapensia* hat viel gemeinsam mit einem Niederblatt von *Berneuxia*, es ist durch diese Gattung in Verbindung gebracht mit dem Typus der Familie und bildet nur ein minder entwickeltes Glied der Reihe. Dabei ist der Grad dieser »Minderentwicklung« bezeichnenderweise keineswegs gleich innerhalb des Areales, es gibt mancherlei Abstufungen. Während man z. B. an der typischen Form der *Diapensia lapponica* »lineare, am Rande etwas zurückgerollte einnervige« Blätter beobachtet, hat F. Schmidt in Nordostasien eine var. *obovata* kennen gelernt »foliis obovato-cuneatis plus minusve manifeste reticulato-nervosis«[1]). Das wäre also eine fortge-

1) F. Schmidt, Reise im Amurland und auf der Insel Sachalin. Mém. Ac. Imp. Sc. 7. sér. XII. 2. St. Pétersbourg 1868, p. 161.

schrittenere Ausbildung des Laubes. Bei japanischen Exemplaren dieser Form zeigt sich in Umriß und Umfang der Blätter ein deutliches Auf- und Absteigen, wenn auch im Vergleich zu den übrigen Gattungen diese rhythmische Kurve in der Blattgestaltung von geringfügigem Ausmaß bleibt.

Diese bei *Diapensia* fast zur Nivellierung führende Einebnung der Blattbildungskurve findet sich bei vielen oreophilen (psychrophilen) und auch xerophilen Pflanzen wieder, und sie tritt sehr auffallend hervor, wenn man sie mit dem periodischen Rhythmus mesophytischer Verwandter vergleicht. In letzter Linie liegt darin ein Ausdruck der Eigenschaften des Klimas. Die Periodizität des Mesophytenklimas wirkt fast in ihrem vollen Umfang, in dem Auf und Ab ihrer ganzen Kurve, auf das Pflanzenleben ein und kommt in den wechselnden Gestaltungsprozessen zum Vorschein. Die Kurve in hohen Gebirgslagen oder in subpolaren Breiten dagegen verläuft größtenteils unter der Minimallinie vegetativer Tätigkeit; nur ihre Gipfelzonen sozusagen werden wirksam, aber sie bleiben zu niedrig, um in Hebung und Senkung großen Einfluß auf die Gestaltung zu gewinnen. Der Beobachter erkennt diesen Zusammenhang in der Ökologie z. B. bei den Bewohnern der Arktis: uns bringt der Herbst das allmähliche Abklingen der vegetativen Tätigkeit, in der Arktis oft ein jähes Abbrechen: »die Ruhe ist nicht nach vorangegangener Vorbereitung eingetreten«[1]).

Die Gewohnheit der mesophytischen Diapensiaceen, mehrere Blattgenerationen lebendig zu halten, und die Plastizität ihrer Blätter machten sie fähig, sich jenen Periodizitäts-Verschiedenheiten anzupassen und aus einem temperierten Stamme abgehärtete Gattungen hervorzubringen. Aus typischen Chamaephyten wurden dabei Polster-Chamaephyten.

3. Anatomie.

Die Anatomie ist von Grevel für sämtliche Genera gründlich untersucht worden, so daß ich nur weniges nachzutragen finde.

Das Blatt von *Shortia* hat Grevel von *Sh. galacifólia* beschrieben. Ich stellte für *Sh. uniflora* die erwartete Übereinstimmung fest. Auch hier fällt an der Oberhaut die dicke, mit einwärts vorspringenden Zapfen versehene Außenwandung auf, sowie die knotigen Verdickungen der Antiklinalwände der Epidermis; die Cuticula ist dünn. Spaltöffnungen sind beiderseits vorhanden, unten aber zahlreicher. Das Palisadengewebe bildet nur eine Schicht und besteht aus relativ kurzen Zellen. Baststränge sind klein und schwach. Auch *Sh. sinensis* ist durchaus ähnlich, nur sind die Lufträume des Schwammgewebes ausgedehnter. *Berneuxia* ist im Blatte viel stärker bifacial als *Shortia*; drei Schichten Palisadengewebe stehen einem sehr lockeren Schwammparenchym gegenüber. Die Stomata sind

---

1) Kjellmann »Aus dem Leben der Polarpflanzen« (Nordenskjöld, Studien und Forschungen, deutsche Ausg. [1885] p. 475).

auf die Unterseite beschränkt. Sämtliche Zellen der unteren Epidermis besitzen starkwandige papillenartige Vorwölbungen, die von Grevel (Bot. Centralbl. LXIX [1897] 314) nach dem Originalexemplare Davids beschrieben und auf Taf. II 5 abgebildet worden sind; die Stomata sind durch diese Einrichtung unter das Niveau der Außenfläche eingesenkt. Dies auffallende Merkmal kommt bei keiner der sonst bekannten Diapensiaceen vor. Sonderbarerweise ist es bei *Berneuxia* selbst nicht konstant. Denn von den 4 *Berneuxia*-Exemplaren, die ich kenne, ist es vorhanden bei den Pflanzen von David, von Potanin und von Henry (n. 8876). Dagegen fehlen die Papillen bei Pratt n. 749. Diese Nummer hat Grevel l. c. p. 310 schon beschrieben, doch da ihm nur ein Blatt mit der Bestimmung »*Shortia* sp.« vorlag, so erkannte er die Identität mit *Berneuxia* nicht. Daran aber ist trotz des Mangels der Papillen gar nicht zu zweifeln; namentlich mit Henry n. 8876 stimmt Pratts Pflanze sonst in allem, sie stammen übrigens auch vermutlich aus der selben Gegend. Die beiden Varianten scheinen also nicht einmal lokale Rassen zu sein; einstweilen können sie also nur hervorgehoben und zur weiteren Untersuchung ihrer Bedingtheit empfohlen werden.

Bei *Diapensia* ist die Anatomie von *D. lapponica* von Grevel ausführlich behandelt und von H. E. Petersen [1]) ergänzt worden. Die übrigen Arten zeigen ein sehr ähnliches Bild. Bei der neuen *D. Bulleyana* ist das Schwammgewebe etwas lockerer, bei *D. purpurea* die Wandungen der Epidermis schwächer. Die stärkste Abweichung bietet *D. himalaica*, und zwar in der Verteilung der Stomata: sie sind auch oberseits vorhanden, ja dort sogar zahlreicher als unten, wie Grevel p. 374 richtig angibt.

4. Blütenhülle.

Typisch gehen der Blüte zwei Vorblätter voran. Oft ist nur eins davon entwickelt, aber ein völliges Schwinden habe ich nie beobachtet. Es ist mißverständlich, wenn Bentham und Hooker (Gen. Pl. II. 2, 620, 621) bei *Galax* den Kelch »ebracteatus« nennen.

Wenn die beiden Vorblätter entwickelt sind, so ist der Kelcheinsatz bei *Galax* und *Shortia* in der Regel der gewöhnliche hintumläufige, oder z. B. bei *Schizocodon* und *Diapensia*, vornumläufig. Die Kelchblätter folgen in sehr typischer $^2/_5$-Divergenz; dem entsprechend sind sie nicht genau gleich groß.

An der Krone interessiert zunächst der Grad der Sympetalie. Er ist sehr verschieden in der Familie. Denn bei *Galax* und *Berneuxia* sind die Blumenblätter frei voneinander, bei den übrigen Gattungen wachsen sie zuletzt samt dem Andröceum auf gemeinsamem Basalstück empor.

---

1) The Structure and Biology of Arctic Flowering Plants 2. In »Meddelelser om Grönland« XXXVI (1908) 146 ff.

Bei *Galax* fallen die Blumenblätter zusammen mit dem charakteristischen Synandrium dieser Gattung (s. Fig. 4 *A*, *B*) ab, sind aber nur am äußersten Grunde damit verklebt und selber voneinander völlig frei. Der Grund des Fruchtknotens verwächst mit der Achse, es deutet sich also eine schwache Perigynie an. Diese gilt auch, vielleicht in noch geringerem Grade, für die übrigen Gattungen. Bei *Berneuxia* (Fig. 4 *C*, *D*) trennen sich oberhalb von Karpidenbasis und Achse zunächst die Petalen, dann sehr bald auch die Glieder des Andröceums voneinander. Die Staminodien sind nur

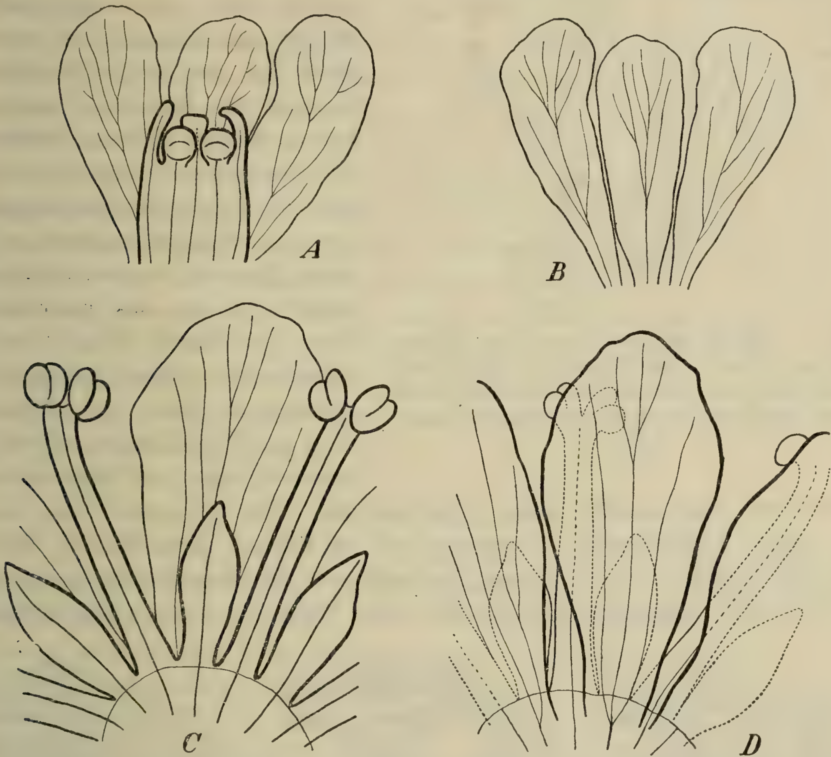


Fig. 4. Verhältnis von Blumenblättern und Andröceum in der Vollblüte: *A*, *B* *Galax*, *A* von innen, *B* von außen. — *C*, *D* *Berneuxia*, *C* von innen. *D* von außen; die verdeckten Linien punktiert. — Vergr. 5.

noch an der äußersten Basis mit den fertilen Staubblättern verwachsen. Die Blumenblätter berühren sich gegenseitig selbst an der Basis nicht, es herrscht völlige Choripetalie. Sie verwachsen samt dem Kelch mit der tellerförmigen Achse, welche die Basis des Fruchtknotens aufnimmt. In der Figur der Plantae Davidianae (Nouv. Arch. Mus. 2. sér. X. [1887] p. 1—13), welche das Original der Spezies (von Mupin) wiedergeben soll, sind die Verwachsungen stärker, als ich sie bei den Exemplaren von Pratt und Potanin feststellte. Doch scheint das ein Mangel der Zeichnung zu sein, denn im Text (p. 54) gibt Franchet von der selben Pflanze ausdrücklich an,

er habe keine Kohärenz zwischen Staubblättern und Staminodien sehen können, »qui ne forment donc point l'anneau qu'avait cru voir J. Decaisne«. Die Wahrheit liegt in der Mitte, wie die mit dem Zeichenapparat aufgenommene Fig. 4 *C*, *D* ersichtlich macht. Danach ist also Asa Grays Bemerkung[1]) richtigzustellen, es käme zu keiner sichtbaren Vereinigung des Andröceums jenseits seiner Anfügung an die sehr kurze röhrige Basis der Krone selbst. Ein Blick auf die selbe Fig. 4 zeigt, daß die Blumenblätter hier viel tiefer herab frei sind als bei *Shortia*. Baillon, der *Berneuxia* durchaus mit *Shortia* vereinen wollte, hat dies verkannt, und wenn er sagt, die Petalen von *Berneuxia* seien »in Wirklichkeit nicht unabhängiger als die einer *Schizocodon*«, so ist das unrichtig. Denn bei *Shortia* (Fig. 5) und *Schizocodon* wächst zuletzt die gemeinsame Basis der Petala samt den Staubblättern und Staminodien empor und bildet einen Tubus von zunehmender Länge. Es liegt also echte Sympetalie vor, und die petala »agglutinata« zu nennen, wie es Baillon (Hist. Pl. XI. 209) tat, ist unmöglich. Die nähere Auskunft, die der französische Autor in dem schwer zugänglichen Bull. Soc. Linn. Paris 933 (1891) über diesen

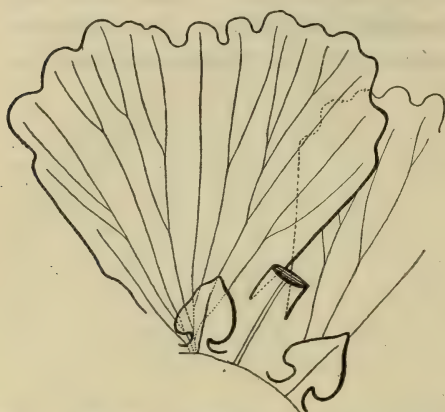


Fig. 5. *Shortia uniflora*, 4 mm lange Knospe. Verwachsung der Blumenblätter und Staubblätter. Die Anthere des Staubblattes ist abgeschnitten. Vorn zwei Staminodien. Vergr. 5.

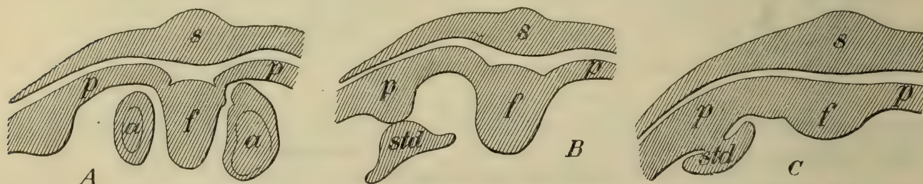


Fig. 6. *Shortia uniflora*. Knospe. Verwachsung der Petalen mit den Staubblättern und Staminodien, drei Querschnitte. *A* höchste, *C* tiefste Lage. — *s* Kelchblatt, *p* Blumenblatt, *f* Staubfaden, *a* Antherenhälften, *std* Staminodien. — Vergr. 40.

Punkt gibt, beruht offenbar auf einer Mißdeutung. Er sagt dort »Les pétales sont libres en réalité mais collés entre eux par l'intermédiaire des filets staminaux. En bas et en dehors, les pétales qui se recouvrent se séparent l'un de l'autre sans déchirure par simple décollement. Ce sont

1) Ann. Sc. nat. Bot. 6. sér. VII (1878) 176.

des poils minuscules qui maintiennent l'adhérence des pétales et des pièces de l'androcée«. Solche verklebenden Haare habe ich nie gesehen. Fig. 6 gibt die Querschnitte der kritischen Zone von etwas unterhalb des Antheren-ansatzes bis zur Insertion der Staminodien: man sieht zwischen Petalen und Staubblättern völlige Verwachsung, nichts von Haaren oder Verklebung. Es ist der selbe Tatbestand wie bei *Diapensia* und *Pyxidanthera*.

Der Entwicklungsgrad der Petala ist sehr verschieden: bei *Galax* und auch noch bei *Berneuxia* sind sie ziemlich klein, bei den übrigen Gattungen werden sie durch spät einsetzendes Wachstum relativ recht ansehnlich. Auffallend ist ihre Verzweigung bei *Shortia* und *Schizocodon*. Bei *Shortia galacifolia* und *S. sinensis* ist dieser Vorgang noch unbedeutend, zu stärkerer Lappung aber kommt es bei *S. uniflora*, während *Schizocodon* bekanntlich tiefer eingeschnittene Blumenblätter besitzt. Diese Verzweigung ist entsprechend dem geförderten Randwachstum des Laubblattes besonders ausgiebig an den Seiten des Petalums. Jeder Zipfel wird von einem Zweig des Leitsystems durchzogen, aber alle diese Leitstränge gehen aus von dem medianen Strang des Petalums. Ein interpetales »Nebenleitbündel« wie bei *Primula*, *Soldanella* usw. ist hier also nicht an der Versorgung des Petalums beteiligt. Die Sympetalie steht noch auf tieferer Stufe als dort.

Die Reihe *Galax-Berneuxia-Shortia-Schizocodon-Diapensia, Pyxidanthera* stellt also einen vorzüglich abgestuften Übergang von Choripetalie zu Sympetalie dar.

5. Andröceum.

Das Andröceum verhält sich, meinen Beobachtungen an neuen *Diapensia* zufolge, in der Familie einheitlicher, als man bisher annahm. Denn von *Pyxidanthera* abgesehen, die auch jetzt noch als haplostemon erscheint, stimmen nun alle Genera in der Diplostemonie überein. Dabei zeigen die sympetalen Genera deutlich an der höheren Insertion der episepalen Glieder, daß es sich um typische Diplostemonie handelt, nicht um Obdiplostemonie. Schwierigkeiten für die Entscheidung könnte das Verhalten von *Galax* bereiten: denn hier wachsen die Staubblätter und Staminodien zugleich auf gemeinsamer Basis empor, und schließlich liegen die kleinen Zungen der epipetalen Staminodien zweifellos an der Außenseite der großen Antheren: es wäre zu untersuchen, ob dieses Verhalten durch das stark introrse Wachstum der Anthere hervorgerufen wird, oder ob es ursprünglich ist.

Von den beiden Staminalkreisen sind die Glieder des episepalen fertil, des epipetalen meist staminoid entwickelt; nur bei einigen *Diapensia* und, wie erwähnt, bei *Pyxidanthera* sind alle Andeutungen des epipetalen Kreises geschwunden.

Die fertilen Staubblätter zeigen an ihrem breit-linealen Filament nichts Bemerkenswertes. Höchstens wäre der Besatz mit dünnwandigen,

einzelligen Haaren zu erwähnen, der bei *Berneuxia* und *Schizocodon* wenigstens im unteren Teile des Fadens auftritt; seine Übereinstimmung mit dem Staminodium wird dadurch noch verstärkt.

Die Thecae der Antheren sind allgemein intrors gewandt. Sie sind stets der ganzen Länge nach dem Konnektiv angewachsen; eine streckenweise Trennung der Thecae, wie sie z. B. bei den Ericaceen so gewöhnlich vorkommt, ist niemals auch nur angedeutet. Aus anfänglich aufrechter Lage kommen sie durch Krümmung der Staubblattspitze in eine mehr oder minder horizontale; sie stehen dabei voneinander in großem Winkel ab. Der Bau der Anthere zeigt sonst bei den meisten Gattungen keine Besonderheiten. In systematischer Hinsicht fällt ins Gewicht, daß überall ein typisches Endothecium[1]) entwickelt ist; dem entsprechend öffnen sich die Thecae durch Spalt.

Am meisten weicht die Anthere von *Galax* ab. Denn erstens ist hier ja nur eine Theca entwickelt, welche zwei ungleich große Fächer enthält: das äußere Fach ist größer, das innere kleiner. Außerdem aber verlängern sich auf der Dorsalseite des äußeren die Zellen des Endotheciums in radialer Richtung zuletzt um das 3—4-fache: darin liegt ein besonders auffallendes Merkmal der *Galax*-Anthere.

Der Pollen zeigt bei allen Gattungen drei Austrittsstellen; meist ist die Exine glatt, bei *Berneuxia* ganz fein papillös. Pollentetraden kommen bekanntlich bei keiner Gattung vor.

Die Staminodien sind in ihrem Ausbildungsgrade verschieden, bleiben bei den einzelnen Arten aber anscheinend ziemlich konstant: man kann die Gattungen danach in eine bestimmte Stufenreihe bringen. An deren einem Ende stände *Schizocodon*; denn hier kommen nach der Beschreibung Drudes (in Bot. Ztg. 1874, p. 343) noch zwei Spitzen am oberen Ende vor »als Zeichen der rudimentären Anthere«. Solche deutliche Spur wird allerdings häufig nicht mehr entwickelt, denn an meinem Material von *Schizocodon* habe ich stets nur einfach keulige Staminodien mit Haarbesatz (Fig. 7 *C*) gefunden. Sie sind noch bis zur Spitze von einem Leitbündel durchzogen. Das gleiche gilt von den ähnlichen Staminodien von *Berneuxia* (Fig. 7 *B*). Auch bei *Galax* und *Shortia* ist dies Leitbündel noch vorhanden. Im übrigen ist das Staminodium von *Shortia* (Fig. 7 *D*, *E*) stärker verändert, es nimmt sehr früh besonders in der Breite zu und schlägt dadurch einen besonderen Weg der Gestaltung ein; an der Basis entwickelt es sich seitlich stärker und wächst dort zu zwei auswärts gewandten Läppchen aus. Häufig, sowohl bei *Sh. galacifolia* wie bei *Sh. uniflora*, führt dies Wachstum schließlich zu einer ascidienartigen Bildung.

1) Wenn ich Samuelsson Svensk Bot. Tidskr. VII [1913] 150 und 157 richtig verstehe, spricht er *Galax* die fibrösen Zellen ab. Dies kann ich nicht bestätigen. Ich finde das Endothecium gut ausgebildet; allerdings tritt die Faserverdickung der Wände erst ziemlich spät ein.

Das Staminodium sieht dann zuletzt schief trichterig aus, äußerlich etwa wie die Randcorolle von *Centaurea Cyanus* (Fig. 7 *E*).

Viel einfacher scheint nach der Abbildung in Hookers Icon. pl. 2624 das Staminodium bei *Sh. sinensis* zu sein. Es gleicht in seiner äußeren Form bereits der Stufe stärkster Reduktion, die bei *Diapensia* als letzte Etappe vor dem gänzlichen Schwinden beobachtet wird. Diese Repressionsstufe wird vertreten durch *Diapensia purpurea* und *D. Bulleyana*; bei beiden tritt in die Staminodien (Fig. 7 *F*) kein Leitbündel mehr ein, und im

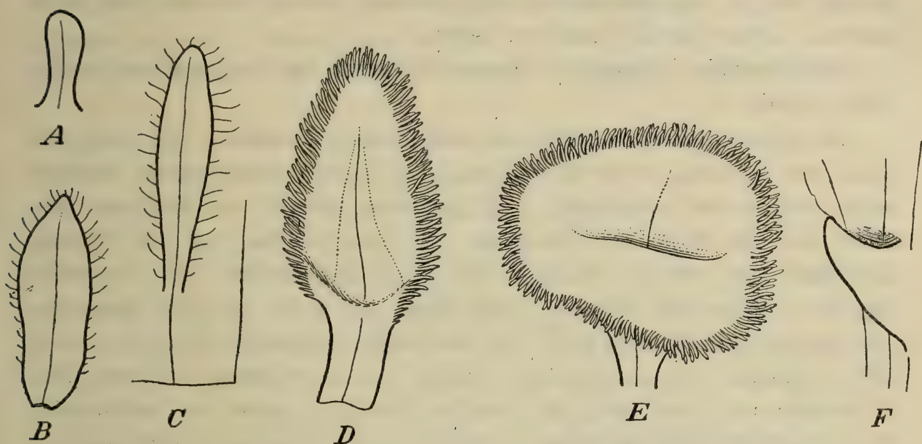


Fig. 7. Staminodien der Diapensiaceen: *A Galax*, *B Berneuxia*, *C Schizocodon*, *D Shortia galacifolia*, *E Shortia uniflora*, *F Diapensia Bulleyana*. — Vergr. 7.

Gegensatz zu den übrigen Genera macht es den Eindruck, als ob die Staminodien für die Biologie der Blüte höchstens noch passiv von Bedeutung wären. Bei *Diapensia himalaica* und *D. lapponica* endlich sind sie verschwunden, und es ist mir auch nicht bekannt, daß bei diesen beiden Arten jemals Spuren der Staminodien beobachtet wären; ich selbst habe nie dergleichen gefunden, doch werden sich wahrscheinlich hier und da noch Andeutungen entdecken lassen.

6. Gynäceum.

Das Gynäceum ist innerhalb der Familie sehr übereinstimmend gebaut. Der trimere Fruchtknoten ist dreifächerig mit zentraler Marginalplacentation, die Griffel völlig verwachsen zu einer schmalen Röhre mit kommissuraler Narbenbildung. Die Kapsel öffnet sich loculicid, wobei sich die Scheidewände von der Mittelsäule trennen, während die Plazenten an dieser stehen bleiben.

Dieser mit den Ericaceen stimmende Bau zeigt, wie gesagt, wenig Variationen in der Familie. Einmal sah ich bei *Galax* ein dimeres Gynäceum. Wenn in den deskriptiven Werken z. B. die Narbe bald scheiben-

förmig, bald 3-lappig, 3-zähnig oder becherförmig beschrieben ist, so handelt es sich da weniger um konstitutionelle Unterschiede, als um Entwicklungsstadien: es weichen die Griffelenden in der Vollreife schwach voneinander und legen die schmal lippenförmigen Narbenpartien offen.

Die ring- oder manschettenförmige Umwallung der Narbe durch subapikales Griffelwachstum, welche für die Ericaceen bezeichnend ist, habe ich bei den Diapensiaceen nicht beobachtet.

Während der Fruchtreife verhält sich der Griffel verschieden. Bei *Shortia* soll er nach Maximowicz sich ablösen, doch ist dies Merkmal nicht konstant; ebenso häufig bleibt er stehen.

Die lokulicide Spaltung der Kapsel reicht oft nur bis zu ihrem oberen Drittel hinab.

Die Samenanlagen sitzen an sehr kurzem Funikulus. Sie sind dem Plane nach anatrop, aber der Wölbung der Plazenta entsprechend meistens mehr oder minder amphitrop, und gewinnen dadurch ein ähnliches Aussehen wie die Ovula der Ericaceen. Ihr innerer Bau, bis vor kurzem unbekannt, ist erst in jüngster Zeit durch Samuelsson[1]) bei *Diapensia lapponica* untersucht worden. Von dieser Art habe ich kein geeignetes Material erhalten können, auch von den übrigen Gattungen ist es mir noch nicht gelungen, alle notwendigen Stadien der Entwicklung zu beschaffen, ich behalte mir aber vor, die jüngeren Zustände später zu beschreiben. Die befruchtungsreife Samenanlage habe ich bei *Schizocodon soldanelloides* an Kulturexemplaren des Edinburgher Gartens untersucht, die ich Herrn Prof. J. B. Balfour verdanke (Fig. 8). Der Embryosack ist normal. Vom Nucellus sieht man nur noch Spuren. *Schizocodon* wäre also nach der Van Tieghemschen Nomenklatur zu den Transpariétées zu zählen. Ein Epithel um den Embryosack wird nicht ausgebildet. Eigentümlich ist das Integument durch die deutliche Differenziertheit zweier Schichten: eine dünne innen und eine 3—4 Lagen starke außen. Die Entwicklung, die zu diesem Zustand (s. Fig. 8) führt, habe ich, wie gesagt, leider nicht studieren können. Aber das fertige Stadium[2]) macht den Eindruck, als seien hier zwei Integumente fest vereinigt, als entspräche diese Samenanlage dem Übergang zwischen bitegmischen und unitegmischen Ovulis, den die Theorie annimmt[3]).

1) Siehe darüber Einführung S. 304 f.

2) An meinem weniger brauchbaren Material von *Diapensia* und *Galax* sehe ich im Prinzip denselben Bau des Integumentes. Samuelsson erwähnt nichts davon; seine Fig. 8 *c* (S. 153) zeigt an der Samenanlage im Tetradenstadium ein massives Integument, an dem kein Gegensatz zweier Schichten hervortritt. Bei Fig. 8 *e*, der befruchtungsreifen Samenanlage, ist in der kritischen Zone das Zellnetz nicht dargestellt. — Jüngere Stadien, welche die Anlage des Integumentes zeigten, bildet Verf. weder ab noch spricht er darüber. Das Verhalten bedarf also weiterer Untersuchung.

3) Vgl. z. B. Coulter and Chamberlain, Morphology of Angiosperms (1903) p. 55.

Hiernach bestehen gegenüber den Ericaceen und den typischen Sympetalen sehr wesentliche Unterschiede. Denn alle die Hilfseinrichtungen zur Ernährung der Makrospore und ihres Inhaltes, die bei jenen so häufig vorkommen, die gerade für die Ericaceen durch A. ARTOPOEUS[1]) geschildert wurden, sind bei den Diapensiaceen nicht vorhanden. Man beobachtet kein nährendes Gewebe in der Chalaza- oder Mikropylarregion, es fehlt jede Andeutung eines den Embryosack umgebenden Epithels, es entwickeln sich keine Haustorien. Scharf werden diese negativen Charaktere bemerkbar, wenn man z. B. die unserer Familie gern genäherte Gattung *Clethra* vergleicht; deren Samenanlagen stimmen in ihrer äußeren Form mit den Diapensiaceen überein, aber ein mächtiges, stellenweise zwei-

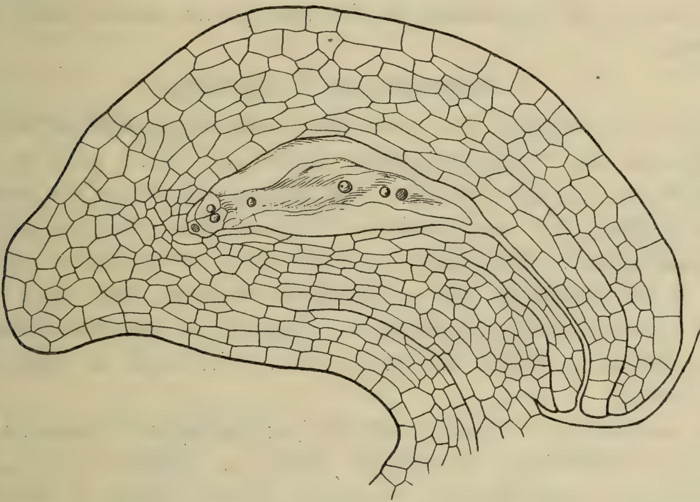


Fig. 8. *Schizocodon soldanelloides*, Samenanlage im Längsschnitt. — Vergr. 320.

schichtiges Epithel umgibt den reifen Embryosack, und der fertige Samen zeigt nach ARTOPOEUS l. c. 344 die Reste zweier Haustorien.

Dieser Tatbestand läßt sich im Hinblick auf Fragen der Verwandtschaft also kurz dahin zusammenfassen, daß das Gynäceum in Zahl, Lage und Ausbildung der Fruchtblätter, auch in der Form der Samenanlagen dem der *Bicornes* gleicht, im inneren Bau dieser Samenanlagen aber erheblich davon abweicht. Letzter Umstand fällt stark ins Gewicht, und die äußere Übereinstimmung der Samenanlagen verliert dagegen an Wert, weil sie zu der Gestaltung des Ovariums und der Placenten korrelativ, sozusagen kein selbständiges Merkmal ist.

---

1) Über den Bau und die Öffnungsweise der Antheren und die Entwicklung der Samen der Ericaceen. »Flora« XCII (1903) 309—345. — Dann neuerdings SAMUELSSON in Svensk Bot. Tidskr. VII. (1913), 97 ff.

Der reife Samen[1]) ist in den deskriptiven Werken seiner Form nach zutreffend beschrieben. Die Testa ist dem Bau des Ovulums entsprechend an der Chalazaseite mehr oder weniger vorgezogen. Im Nährgewebe wird keine Stärke beobachtet, seine Zellen enthalten Fett und Proteinsubstanzen. Im Samen von *Diapensia* besteht der Inhalt des Endosperms größtenteils aus Proteinkristalloiden, welche seine zartwandigen Zellen zuletzt beinahe gänzlich ausfüllen. Die Keimblätter des Embryo machen im reifen Samen etwa $^1/_4$ bis etwas über $^1/_3$ seiner Länge aus.

H. E. Petersen sagt [Medd. of Grönland XXXVI (1908) 146] von *Diapensia lapponica*, »nach seinen Untersuchungen« müsse Befruchtung und Embryobildung sicher oft lange nach der Pollination stattfinden. Näheres teilt er nicht mit. Doch finde ich an einem gutfruchtenden Exemplar, das am 30. Juli (a. St.) gesammelt ist, den Embryo im Samen bereits deutlich entwickelt.

7. Geographische Verbreitung.

Für das Verständnis des genetischen und geographischen Wesens der Familie geben die drei monotypischen Genera, die zu ihr gehören, den geringsten Ertrag. Sie alle bewohnen, wie bekannt, Erdräume von relativ sehr kleinem Umfang. Auf das atlantische Nordamerika beschränken sich *Galax* und *Pyxidanthera*. *Galax* lebt in Bergwäldern der südlichen Alleghanies, sowohl in Mischwäldern wie in Nadelholzbeständen, und steigt dort bis über 1500 m aufwärts. *Pyxidanthera* dagegen ist eine echte Pinebarrenspflanze, die auch weiter im Norden noch beheimatet ist und bis New Jersey reicht.

An eine nähere Verwandtschaft der beiden Genera ist kaum zu denken. Sie gehören verschiedenen Zweigen der Familie an. Wiederum einen anderen Ast vertritt der dritte Monotyp, *Berneuxia*. Diese Gattung ist asiatisch und beschränkt sich auf den Ostabfall des tibetanischen Hochlands, der politisch zur Provinz Sze chuan gehört, und zwar auf dem zwischen 29° und 31° n. Br. gelegenen, besonders artenreichen Abschnitt (Fig. 9). *Berneuxia* ist eine kleine Pflanze, die an schattigen Felsen der Waldzone gesammelt worden ist (Wilson am Wa shan). Morphologisch schließt sie sich zweifellos an die formenreichere und weiter verbreitete Gattung *Shortia* an, ohne doch in deren Bereich aufgenommen werden zu können.

Shortia gilt als ein vorzügliches Beispiel für die Disjunktion sogenannter »Tertiärpflanzen«. Die zuerst beschriebene nordamerikanische Art *S. galacifolia* ist so lokal verbreitet[2]), daß sie erst etwa hundert Jahre nach ihrer Entdeckung genauer bekannt geworden ist, als sie von Hyams in Nord-Carolina (Mac Dowell County) wieder aufgefunden worden war. In disjunkter Verbreitung bewohnt sie aber noch andere Teile des Alleghanie-Systems,

1) Näheres bringt Samuelsson in Svensk Bot. Tidskr. VII (1913) 153 ff.

2) Vgl. A. Gray in Ann. sc. nat. 6. sér. VII. 171.

denn auch in Süd-Carolina (Jocassee Valley, White Water Valley in Oconee Ct.) ist sie nachgewiesen.

An *S. galacifolia* schließt sich die japanische *S. uniflora* aufs engste an. Die Verbreitung der Pflanze (Fig. 9) in Japan ist im einzelnen noch genauer festzustellen. Es liegen viele Angaben und Belege dafür vor, daß sie auf Kiu shiu wie auf Hondo im Berglande heimisch ist; am häufigsten findet sie sich in den Herbarien aus dem Gebirge Mittelhondos. Dort wird

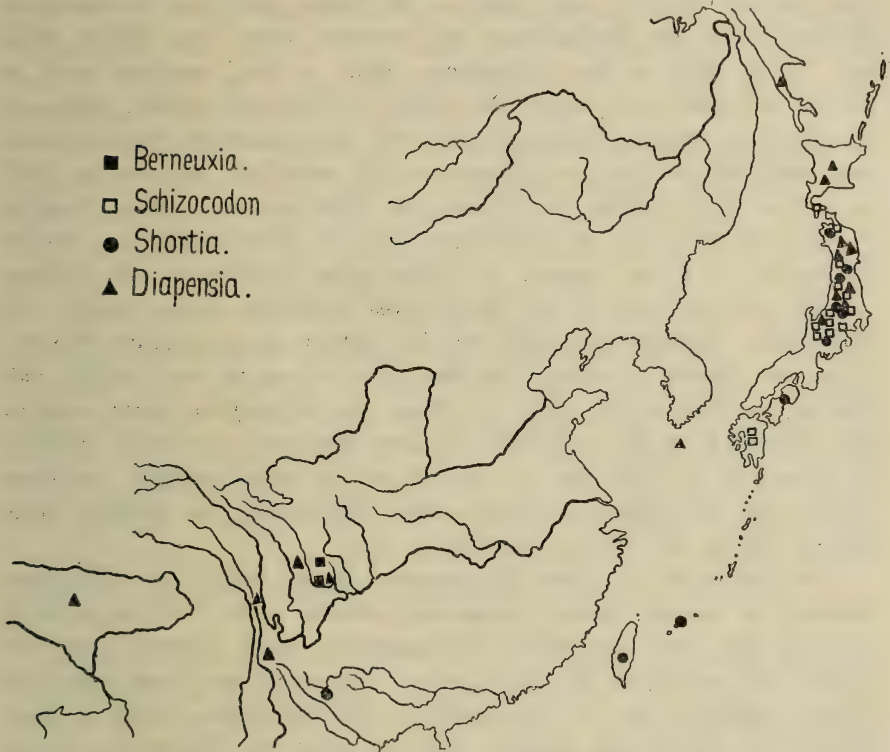


Fig. 9. Karte der Verbreitung der Diapensiaceen in Ostasien.

sie in dichten Koniferenwäldern schon bei 600 m angetroffen, steigt aber wohl bedeutend höher hinauf. Rein[1]) nennt sie z. B. unter den Pflanzen, die noch oberhalb der Waldregion vorkommen.

Dieser verbreitetsten Art von *Shortia* kommt *Sh. rotundifolia* am nächsten, die zuerst »an Felsen hoher Berge« auf Yayeyama (= Ishigakischima), einer der Liu-Kiu-Inseln, von Tashiro gefunden wurde, neuerdings aber auch auf Formosa selbst, im Berglande des Inneren, festgestellt worden ist.

Mindestens ebenso südlich wie die Heimat dieser insularen Species liegt das Areal der *Shortia sinensis* Hemsl. Ihr erst gefundener Standort ist

1) Japan I., 2. Aufl. p. 212.

rein geographisch betrachtet schon tropisch; er liegt südöstlich von Möngtse, also am äußersten Südrande des Hochlandes von Yünnan, bei etwa 1500 m ü. M.; sonst ist sie meines Wissens bisher nicht gesammelt worden. Aber wir kennen die weniger zugänglichen Teile Südchinas noch so mangelhaft, daß es übereilt wäre, ihr eine weitere Verbreitung absprechen zu wollen. Sie steht in ihrer Morphologie den übrigen Arten etwas ferner.

Schizocodon ist in Japan von Kiu shiu nordwärts bis zum südlichen Yezo bekannt (Fig. 9). Rein[1]) gibt an, die Pflanze gehöre zu den besonders häufigen Arten des Hochgebirges und erscheine schon von 1600 m Höhe an. »Nicht bloß in ihrer Blütenform« fährt er fort, »sondern auch in der Art des Auftretens erinnert sie lebhaft an *Soldanella alpina*, indem sie oft mit ihren schönen Blütenglöckchen die abschmelzenden Schneeschrammen umsäumt und hier im Spätsommer sich entwickelt, während sie 500, ja 1000 m tiefer bereits im Frühling zur Blüte kommt.« Diese Angaben treffen wohl mehr auf die südlicheren Teile des Wohnbezirkes zu. Weiter im Norden, z. B. bei Aomori, ist *Schizocodon* Waldpflanze; die Gattung verhält sich also auch in der Breite ihres vertikalen Areales ähnlich wie *Soldanella*. Zusammengehalten mit den übrigen geographischen Wesenszügen der Familie berechtigt uns diese Erscheinung zu dem Schluß, daß *Shortia* und *Schizocodon* nicht von Hause aus Oreophyten waren, sondern sich allmählich an die Verhältnisse höherer Berglagen gewöhnten. Wichtig zu bemerken ist, daß dies bei *Shortia* nur in Japan geschah: auf diese Weise reiht sich *Shortia uniflora* nebst *Schizocodon* den wenigen Oreophyten Japans ein, die dort autochthon sind.

Im Gegensatz zu diesen Erzeugnissen Japans besitzt die bekannteste Gattung der ganzen Familie, *Diapensia*, offenbar keine Vertreter mehr in subtropischen oder temperierten Waldgegenden, findet vielmehr ihre Entfaltung erst außerhalb der Waldgrenze. Dies weiß man lange von *Diapensia lapponica*, aber es gilt ebenso für ihre Verwandten. Auch in ihren edaphischen Ansprüchen stimmen alle vier Arten von *Diapensia*, die wir jetzt kennen, anscheinend nahe überein: sie sind oligotroph. Im Hochgebirge Yünnans, wo einstweilen bei etwa $25\frac{1}{2}^\circ$ die Südgrenze des Gattungsareales anzunehmen ist, wächst *D. Bulleyana* an exponierten Felsrändern und auf humosen Blöcken des Tsang shan über Tali, bei 3000—4000 m. Dort entdeckte sie Delavay; er sagt von ihr »tapisse les rochers de granit«; eben dort traf sie wohl auch G. Forrest. In dessen sehr reichen Sammlungen von der Li kiang-Kette fehlt sie, wird also den Kalkfels, der dort vorherrscht, meiden. Denn auch im Hochgebirge von Sze chuan steht an den Fundorten der *D. purpurea* Urgestein an. Da Pratt, Soulié und Wilson alle die Pflanze aus Höhen von 3000—4500 m mitbrachten, dürfte sie wenigstens vom Tung ho nordwärts bis Tatsienlu nicht selten sein; auch

1) Japan I. 2. Aufl. p. 214.

weiter westlich, bei A tun tse, ist sie von F. K. Ward an Felsen von 4250—4575 m festgestellt worden. Ähnliches gilt von dem Vorkommen der *D. himalaica* in Sikkim; auch sie tritt etwa bei 3000 m auf und reicht nun mindestens bis 4000 m; denn in dieser Höhe gibt sie Kings Sammler »in Massen an Felsen« an. In Anbetracht der geringen Kenntnisse, die wir von der Flora der Gebirge zwischen Sikkim, Osttibet und Sze chuan im allgemeinen und ihrer höchsten Zonen im besonderen haben, geht die Erwartung kaum zu weit, daß das Areal von *Diapensia* am Südostrande Hochasiens nicht so disjunkt ist, wie es jetzt aussieht, sondern sich später als ein ziemlich ausgedehntes, wohl vom 85. bis zum 105. Längengrad reichendes erweisen wird.

Die bedeutende Erweiterung, die in neuester Zeit unsere Kenntnis von *Diapensia* gewonnen hat, bringt in mancher Hinsicht die beiden früher bekannten Spezies *D. himalaica* und *D. lapponica* in näheren Zusammenhang miteinander und fügt die Gattung im ganzen an die übrigen Genera der Familie besser an. Zugleich ist *Diapensia* in die lange Reihe der Genera eingetreten, die in den Hochgebirgen des südöstlichen Hochasiens ihre vielseitigste Entfaltung finden. Und zwar deutet das Wesen der Merkmale der dort vertretenen Spezies wie so oft ihre phyletisch ursprünglichere Stufe an. Nicht mehr die altbekannte *Diapensia lapponica* erscheint als der Repräsentant der Gattung, sondern die Formen aus dem chinesisch-tibetanischen Grenzgebiet, mit ihren Staminodien, ihrer mannigfach gefärbten Krone, ihrer offenbar größeren Polymorphie. Jenes Gebiet würde Franchet das »foyer« des Genus genannt haben, aus dem *D. lapponica* mit ihrer circumpolaren Verbreitung, zunächst theoretisch, abzuleiten wäre.

Wie fügt sich nun tatsächlich das Wohngebiet der *Diapensia lapponica* lan das ihrer eben besprochenen oreophilen Verwandten? Dies wird ersichtich aus Taf. VII. Das Areal hat vieles gemeinsam mit dem anderer Glazialpflanzen. Es bedeckt zunächst einen Circumpolargürtel vom 65.° bis zum 74.° annähernd vollständig. Nur in Sibirien wird die Art über größere Räume hin nicht angegeben; z. B. fehlt sie in Kurtz' Liste der arktischen Ob-Flora [1]), und ebenso in Fr. Schmidts Florula jenisseensis arctica [2]). Auch aus dem Taimyrland kenne ich keinen Nachweis. Wie weit sich dies Fehlgebiet ausdehnt, ist bei den Lücken der Erforschung vorläufig nicht zu sagen, auch enthalten die russischen Quellen vielleicht Material, das mir nicht zugänglich war. Unsicher ist ferner, ob das Areal irgendwo über den 74.° hinaus nach Norden reicht; zwei Angaben derart, Cape York im nordwestlichen Grönland, und Discovery Harbour in Grinnell-Land, bedürfen der Bestätigung.

---

1) Verh. Bot. Ver. Prov. Brandenburg. XXI. Berlin 1879, S. 26 ff.

2) Mémoir. Acad. Imp. sc. nat. Pétersbourg 7. sér. XVIII (1872) S. 73 ff.

Sehr bedeutend dagegen sind die meridionalen Auszweigungen, die teils mit dem Hauptareal zusammenhängen, teils davon disjunkt sind. Der engste Zusammenhang besteht noch heute im nordöstlichen Asien; da reicht das Areal von Kamtschatka her auf den hohen Bergen Japans merkwürdig weit nach Süden. Denn am Ontake (36.°) wächst *Diapensia* zusammen mit kleinen Ericaceen-Sträuchern, wie *Cassiope*, und wird vielleicht auch noch weiter südwärts zu finden sein, da sie noch am Halla shan auf Quelpart (31 $1/2$°) gefunden wurde. Die Verbreitung im Binnenland ist leider noch recht unvollständig bekannt. Im westlichen Eurasien geht *Diapensia* am Ural und in den skandinavischen Gebirgen relativ weit südwärts, scheint dort aber noch in Zusammenhang mit der arktischen Domäne zu bleiben. Die postglaziale Verkleinerung des Areals wird hier durch das fossile Vorkommen der Art in Schonen bewiesen. Im Kaukasus und in den Alpen fehlt bekanntlich jede Spur von *Diapensia*. Dagegen ist im nordöstlichen Nordamerika das Areal wieder weit südwärts vorgestreckt (bis 44°). Es findet dort sein Ende mit mehreren Exklaven in auffallend niedrigen Lagen, schon bei nicht viel über 1000 m, die offenbar glazialen Ursprungs sind: Catahdin, Saddleback, White Mts., Green Mts. Anderseits dehnt sich *Diapensia* im pazifischen Nordamerika wieder merkwürdig wenig aus und fehlt dort anscheinend überall südlich vom 58.° n. Br.

Von Bedeutung ist die Frage, ob bei *Diapensia* zwischen dem indosinischen Arealstück und dem umfangreichen Reste gegenwärtig noch kontinuierlicher Zusammenhang besteht. Allem Anschein nach ist dies nicht der Fall. Denn, abgesehen vielleicht vom Witimgebiet, ist *Diapensia* auf allen Randgebirgen des Han-hai bis jetzt unbekannt; und dort müßte sie wachsen, um von Sze chuan zu Transbaikalien einerseits, Quelpart anderseits Brücken zu gewinnen. Natürlich ist es nicht ausgeschlossen, daß solche vermittelnde Standorte noch gefunden werden. Jedenfalls aber bleibt zu bedenken, daß diese Gebirge während der quartären Austrocknung jener Gegenden für oligotrophe Gewächse immer weniger günstig wurden, und daß starke Arealverluste mit den geohistorischen Vorgängen verknüpft sein mußten. Damit wäre die Seltenheit oder Abwesenheit von Pflanzen, wie *Diapensia*, hinlänglich geklärt, und stände der Anknüpfung der arktischen Spezies an ihre südlichen Gattungsgenossen nicht im Wege. In der Tat zeigen eutrophe Formen diese Han-hailücken nicht und bieten noch heute zusammenhängende Areale, soweit der Stand des gegenwärtig Erforschten überhaupt von solchen zu sprechen erlaubt[1]). Ein gutes Beispiel dafür gibt *Koenigia*, die in ihrem Areal sonst viele Ähnlichkeiten mit *Diapensia* aufzuweisen hat.

Im ganzen deutet das Areal der Genera auf sehr hohes Alter: die

1) So noch z. B. Coulter und Chamberlain in ihrer Morphology of Angiosperms (1903) S. 268.

drei stenotopen Monotypen, die Lokalisierung der beiden sich so nahe stehenden *Shortia* auf Japan und ein begrenztes Gebiet des atlantischen Nordamerikas, die Verteilung der *Shortia*-Arten auf die heute getrennten Stücke des ostasiatischen Gebietes und die einzelnen Abschnitte des japanischen Inselbogens, ihr Vorkommen in der an konservativen Endemiten so reichen Waldzone Ostasiens: alle diese Tatsachen zeigen, daß ihr Areal schon vor der Bildung der heutigen Landumrisse bestand. Gleichzeitig beleuchten sie die Frage, wie die Familie als genetisches Element der heutigen Flora zu bewerten ist. Im Hinblick auf die zuerst entdeckte und am besten bekannte Art hat man sie wohl als »arktische Familie« bezeichnet[1]). Dies ist rein geographisch eine ganz unhaltbare Auffassung. Wie sich phyletische Erwägungen dazu stellen, soll der nächste Abschnitt erörtern.

8. Gliederung der Familie.

Die von A. Gray gegebene Umgrenzung der Familie ist von Maximowicz und allen Späteren angenommen worden. Weniger Einklang herrscht über die Fassung der Gattungen; mir scheint aber auch hier der Versuch von A. Gray das richtige zu treffen. Ich möchte namentlich gegenüber Baillon (Bull. Soc. Linn. Paris 934) an der Sonderung von *Shortia*, *Schizocodon* und *Berneuxia* festhalten. Denn wenn man alle drei vereinigt, wird es schwer, *Diapensia* zu trennen; ja selbst *Galax*, die ja zweifellos weiter absteht, wird dann schlecht definierbar. Die wesentlichen Merkmale von *Shortia, Schizocodon* und *Berneuxia* treten bei jeder von ihnen in bezeichnenden Kombinationen auf:

	Shortia	*Schizocodon*	*Berneuxia*
Blattrand	gekerbt	gezähnt	ganz
Inflorescenz.	Einzelblüte	Traube	
Krone und Andröceum	zuletzt hoch verwachsen		beinahe frei
Petala	± gekerbt oder gelappt		ganz
Staminodien	meist herzförmig		schmal zungenförmig

Man sieht: nimmt man hier Verschmelzungen vor, so wird man stets gegen die Natur verstoßen. Soll der Grad der Beziehungen beurteilt werden, so möchte ich annehmen, daß *Berneuxia* den beiden übrigen ferner steht; die Verkoppelung dieser *Berneuxia* mit *Shortia* allein, wie sie Franchet vornahm, ist als ganz unbegründet also abzulehnen.

Verschieden haben die Autoren endlich die Unterabteilungen der Familie gefaßt. A. Gray (Ann. sc. nat. Botan. 6. ser. VII [1878] 176 ff.) hatte zwei gleichwertige Hauptgruppen: die *Diapensieae* und *Galacineae*; bei den *Diapensieae* unterschied er dann als Untertribus *Eudiapensieae* und

1) So noch z. B. Coulter und Chamberlain in ihrer Morphology of Angiosperms (1903) S. 268.

Schizocodoneae. So viel ich sehe, hat er darin keine Gefolgschaft gefunden. Bentham und Hooker trennen vielmehr die *Diapensieae* (mit *Pyxidanthera* und *Diapensia*) von den *Galacineae* (mit allen übrigen). Drude in Nat. Pflanzenfam. IV (1889) p. 81 schließt sich diesem Verfahren an. Auch Baillon hält daran fest, wobei er übrigens jene beiden Gruppen koordiniert als Unterabteilungen der Ericaceen aufführt. Trotz dieser Einigkeit bedeutet auch diese herrschend gewordene Abweichung von A. Gray einen Rückschritt. Will man die Diapensiaceen überhaupt in Unterabteilungen gliedern, so muß man Gray folgen und nicht den Späteren. Denn daß seine Zweiteilung der Familie das Natürliche trifft, ist durch die neuerdings bekannt gewordene Merkmalsbereicherung von *Diapensia* erwiesen worden. Diese Bereicherung läßt Grays »*Eudiapensieae*«, die »*Diapensieae*« aller neueren Autoren, an die Kerngruppe der Familie, die bei *Shortia* liegt, offenbar näher heran kommen, bestätigt also die Zusammengehörigkeit des Komplexes. Bisher wurde das Fehlen der Staminodien für diese *Diapensieae* stark betont; es tritt in allen Schlüsseln auf. Ich konnte jedoch, wie oben schon erwähnt, feststellen, daß dies Merkmal nicht durchgreift. Zwei Arten der Hochgebirge an den Grenzen von China und Tibet besitzen die epipetalen Staminodien wie jene *Shortia*-Ähnlichen (s. Fig. 7 *F*, S. 315). Sie treten innerhalb der Gattung in wechselnder Kombination mit den übrigen spezifischen Merkmalen auf, wie folgende Übersicht der bekannten Arten veranschaulicht.

I. Staminodien vorhanden. Spaltöffnungen nur unterseits.
- a. Blüten gelb. Staubfäden am Grunde geöhrt-verbreitert. Kronröhre bis 8 mm lang . . . *D. Bulleyana* Forrest
- b. Blüten purpurn. Staubfäden nicht verbreitert *D. purpurea* Diels

II. Staminodien fehlend. Staubfäden nicht geöhrt.
- a. Blüten purpurn. Spaltöffnungen beiderseits *D. himalaica* Hook. f. et Thoms.
- b. Blüten weiß. Spaltöffnungen nur unterseits *D. lapponica* L.

Daraus ergibt sich der Schluß, daß diese Staminodien auch bei *Diapensia* zum Merkmalsgut gehören, daß ihre phänotypische Abwesenheit nicht einmal auf wirklichem Verlust zu beruhen braucht. In Anbetracht ferner des epharmonischen Charakters der vegetativen Merkmale (vgl. S. 308 f.) hat der Systematiker also alle Veranlassung, zwischen *Diapensia* samt *Pyxidanthera* und den *Schizocodoneae* A. Grays recht enge verwandtschaftliche Beziehungen anzunehmen.

Demgegenüber muß man bei *Galax* eine größere systematische Selbständigkeit anerkennen. Sie prägt sich klar im Andröceum aus. Schon die stärkere Individualisierung des Synandriums verdient beachtet zu werden, sie ließe sich höchstens als Steigerung der bei *Berneuxia* vorliegenden Struktur verstehen. Noch schwieriger aber ist es, den Antherenbau auf das Muster der Familie zurückzuführen; er allein sichert *Galax* einen Platz für sich. Die heutigen Kenntnisse verlangen also eine Rückkehr zu A. Grays

Einteilungsprinzip, zu einer Anerkennung seiner *Galacineae* und *Diapensieae*. Dagegen scheint es nicht mehr geboten, diese *Diapensieae* weiter zu gliedern. Denn *Diapensia* und *Pyxidanthera* sind konvergente Genera, nicht wirklich Nächstverwandte. In der Reihenfolge der Gattungen dürften sie auch nicht, wie bei Gray, am Anfang, sondern am Schlusse stehen, wie gleich näher zu erörtern ist. Als linearer Ausdruck der Bezeichnungen entsprächen also folgende zwei Reihen den gewonnenen Ergebnissen:

I. *Galaceae*: *Galax*.
II. *Diapensieae*: *Berneuxia* — *Shortia*, *Schizocodon* — *Diapensia* — *Pyxidanthera*.

Über die phyletischen Beziehungen der Genera läßt sich aus diesen systematischen Verhältnissen und aus ihrer geographischen Verbreitung etwa folgendes festsetzen.

Der Grundstamm der Familie war gleich vielen arktotertiären Stämmen früher vielleicht über die Nordhemisphäre weiter verbreitet und reicher entfaltet; gegenwärtig aber beweist er nach Analogie so zahlreicher Vertreter dieses Elementes nur noch in Ostasien und im atlantischen Nordamerika eine gewisse Entwicklung. Im amerikanischen Anteil zeigt sich in *Galax* eine im Andröceum eigentümlich progressive Gattung und neben ihr eine *Shortia*-Spezies, die den Verwandten Ostasiens ebenso nahe steht wie etwa *Menispermum canadense* dem *M. dahuricum*, oder das amerikanische *Liriodendron* dem chinesischen; gerade dadurch zog sie ja die Aufmerksamkeit A. Grays auf sich. Außerdem besitzt der Ostsaum Nordamerikas die Gattung *Pyxidanthera*, die gleichmäßig in den vegetativen Organen wie in den Blüten als progressive Reduktion erscheint. In Ostasien ist die noch so enge Berührung des racemösen und des unifloren Typus (in *Schizocodon*, *Berneuxia* — *Shortia*) bemerkenswert: bei *Schizocodon* kommen mitunter beide nebeneinander vor. Das von vielen altertümlichen Formen der Tertiärflora bewohnte Grenzgebiet von Sze tschuan und Tibet enthält die monotype *Berneuxia*, in der man nach der beinahe choripetalen Blüte vielleicht die ursprünglichste der lebenden Diapensiaceen sehen möchte. Dies sind also starke primitive Züge im ostasiatischen Anteil. Anderseits aber bietet er auch wichtige Progressionen: auf seinen Hochgebirgen vollzieht sich bei *Diapensia* die Verkümmerung und gänzliche Ausschaltung des inneren Staubblattkreises, eine Parallelentwicklung also zu der Genese der amerikanischen *Pyxidanthera*. Dabei ist es besonders zu beachten, daß die in der Blüte anscheinend konservativeren Arten dem südlichsten Teil dieses Gebirgslandes eigentümlich sind, den Ketten von Sze chuan und Yünnan. Ihre Wohnstätten fallen damit in jenes Gebiet, in dem auch bei anderen Gruppen ein besonderer Reichtum an phyletisch bedeutsamen Typen sich nachweisen läßt.

Nach der Lage der heute dort bekannten Arealstücke (s. Fig. 9, S. 319)

muß erwartet werden, daß in dem gesamten, größtenteils noch unerforschten Gebirgsland zwischen Sikkim und dem Mekong *Diapensia*-Arten vorkommen. Wenn darüber mehr ermittelt sein wird, werden auch die Beziehungen der gegenwärtig bekannten Formen noch klarer hervortreten und besonders über das Schwinden der Staminodien genauere Aufschlüsse zu erhalten sein. Doch läßt sich heute schon festsetzen, daß die allbekannte *Diapensia lapponica* in diesen indosinischen Gebirgen ihre phyletischen Wurzeln hat. Der oft vertretene Gedanke, dergleichen subarktisch-oreophile Genera aus den Polargegenden herzuleiten, findet hier in der phyletischen Systematik entscheidenden Widerstand. Es ist nicht annehmbar, daß eine staminodienlose Form auf die Hochgebirge südlicherer Breiten vorgedrungen sei und dabei Staminodien gewissermaßen rückerworben habe, wenn diese Staminodien zum Wesen ihrer Verwandtschaft gehören. Wohl aber wird der umgekehrte Weg der Ausbreitung bewiesen, denn er ist nicht nur der morphologisch belegte, sondern auch der ökologisch verständliche. Ein phyletisch so eindeutiger Fall wie die Herleitung der zirkumpolaren *Diapensia lapponica* aus einem indosinischen Formenkreise bietet sich nicht häufig, er ist daher von besonderer Bedeutung. Denn er gibt einen Beitrag zur genetischen Analyse der heutigen Arktisflora. Entgegen Hookers unhaltbaren Ideen hat Christ schon 1866 auf die Bedeutung des nördlichen Asiens als des Stammlandes von »Glazialpflanzen« hingewiesen. Aber es wird immer klarer, daß von vielen der wahre Ursprung nicht so weit nördlich liegt, wie man gewöhnlich annahm, daß nicht allein im Altaisystem die Produktion lag — so wichtig auch seine Mittlerrolle gewesen sein mag —, sondern daß für viele Elemente der Ausgangspunkt ihrer zirkumpolaren Verbreitung noch weiter entfernt lag, am südlichen Rande Hochasiens nämlich, wo sie mit temperierten und subtropischen Verwandten noch heute in Zusammenhang stehen.

Die Diapensiaceen als solche sind also nicht mehr als eine »arktische« Familie zu betrachten. Die meisten ihrer gegenwärtig lebenden Vertreter gehören zum Unterwuchs subtropischer oder temperierter Sommerwälder und verhalten sich geographisch-genetisch nicht anders als viele Holzgewächse dieser selben Wälder. Die ökologische Ausstattung der Familie gestattete ihr, oreophile Formen abzugliedern, und von diesen ist eine Art zur zirkumpolaren Arktispflanze geworden. Diese Vorgänge haben ihre Parallelen: man denke an manche Primulaceen, an *Swertia-Pleurogyne* oder an *Pedicularis*.

9. Verwandtschaft.

Die Geschichte der systematischen Beurteilung der Gattung *Diapensia* stellte A. Gray dar, als er 1870 der Familie die heute anerkannte Begrenzung gab. Dort spricht er sich gegen die von Don und anderen angenommene Verwandtschaft der *Diapensiaceae* mit den *Polemoniaceae* aus.

Er hebt die Unterschiede der beiden Familien hervor[1]), die er als wesentlich betrachtet, und gibt gleichzeitig zu, daß diese Merkmale zu den *Ericaceae* stimmen, somit Stützen geben für die Anschauung von Endlicher, Hooker (und vielen Späteren), die Diapensiaceen seien mit den Ericaceen nahe verwandt. Gray teilt diese Ansicht nicht. Bei den Diapensiaceen seien die Staubblätter auf der Korolle inseriert statt neben ihr, es fehle ihnen der hypogyne Diskus, »die indusiate Narbe, die Pollentetraden usw.« Er weist darauf hin, daß sie diese Mängel auch von *Diplarche* scheiden, in der Hooker[2]) einen Übergang von *Diapensia* zu *Loiseleuria* hatte sehen wollen.

Die Eigentümlichkeit von *Diplarche*, die an *Diapensia* erinnert, liegt in der Insertion der äußeren Staubblätter am Tubus, dadurch weicht sie in der Tat von dem Brauch der Ericaceen ab; sie verdient in mancher Beziehung noch näher untersucht zu werden. Aber abgesehen von den Punkten, die Gray schon hervorhob, ist auch das Verhalten der inneren Staubblätter anders als bei den Diapensiaceen; und bei diesen wiederum können wir auf die Bindung von Korolle und Andröceum nicht mehr so viel Wert legen, als man früher tat; eine nähere Beziehung zwischen *Diplarche* und Diapensiaceen erscheint also nicht annehmbar.

Seit A. Grays Diapensiaceen-Arbeiten hat sich die Kluft zwischen den Ericaceen und Diapensiaceen noch erweitert. In anatomischer Beziehung bestehen wenig Berührungspunkte[3]). Besondere Nebenzellen um die Stomata fehlen den Diapensiaceen. Ebenso sind Haarbildungen in der Vegetationsregion bei den Ericaceen bekanntlich häufig und mannigfach, bei den Diapensiaceen zeigt nur *Pyxidanthera* eine teilweise Behaarung der Blätter. Nach Grevel fehlen den Diapensiaceen ferner die sekundären Markstrahlen, und die Perforation der Gefäßzwischenwände ist meist einfach, selten leiterförmig.

In der Blüte ist, neben der typisch pentameren Pentazyklie, der Bau der Fruchtblätter sehr übereinstimmend. Aber statt der häufigen (ob durchgreifenden?) Obdiplostemonie der im Andröceum dizyklischen Ericaceen herrscht bei den Diapensiaceen Diplostemonie mit Reduktion des epipetalen Kreises. Auf die tiefliegenden Unterschiede im Bau der Anthere und der Samenanlage wurde bereits oben eingegangen; hier lassen sich die Merkmale der Diapensiaceen kurz bezeichnen als minder spezialisierte Bildungen: sie zeigen in der Anthere nichts von den eigenartigen Zügen der Ericaceen, in der Samenanlage nichts von den bei den Sympetalen so verbreiteten Komplikationen. Nehmen wir dazu das Schwanken in der Vereinigung der Blumenblätter bzw. von Korolle und Andröceum, so ergibt sich, daß die Diapensiaceen mit Recht zu den primitivsten Sympetalen ge-

---

1) Samuelsson erweitert noch diese Diskussion und bestärkt Grays Ansicht. Svensk Bot. Tidskr. VII (1913) 157 f.

2) Kew Journ. Bot. VI. 382.

3) Vgl. Grevel in Bot. Centralbl. LXIX (1897) 407—410.

rechnet werden, daß aber ihre Verwandtschaft zu den heute lebenden *Bicornes* gering ist[1]). Grays wenig beachtete Einwände gegen diese Verwandtschaft werden durch unsere Ergebnisse noch wesentlich vermehrt und gestärkt. Wir wissen jetzt, die Familie ist den Ericaceen durchaus nicht »quam maxime affinis«, wie Bentham-Hooker meinten (Gen. Pl. II. 2, 619), oder gar davon »inséparable«, wie es Baillon schien (Bull. Soc. Linn. Paris 934). Wohl können wir sagen, die Diapensiaceen entstammen einer Gruppe, der möglicherweise auch die Ahnen der Ericaceen und die der Pirolaceen angehörten. Aber ihre eigene Entwicklung hat sich auf anderen Bahnen vollzogen, sie sind zur Oligomerie des Fruchtknotens und zur Schwächung der inneren Staubblätter gelangt, haben aber im Bau der Sporangien beider Geschlechter den wohl hergebrachten Typus bewahrt.

In dieser Hinsicht ähneln sie den Primulaceen. Aber es ist klar, daß daraus noch keine wirkliche Verwandtschaft mit ihnen zu schließen ist. Ebensowenig läßt sich dazu die habituelle Ähnlichkeit verwerten, und die Dinge, die Drude (Bot. Zeit. 1874, 342 f.) in dieser Richtung geltend macht, kommen nicht auf gegen die Eigenart des Ovariums der Primulaceen: da darf man kaum von Verwandtschaft sprechen. Wohl aber kann man behaupten, daß Primulaceen und Diapensiaceen etwa auf gleicher Stufe stehen, auf der breiten Stufe nämlich, die von der Choripetalie aufwärts zu führen beginnt.

Die Frage, an welcher Stelle des Choripetalen-Systems ein Anschluß der Diapensiaceen gegeben wäre, ist bisher nicht erörtert worden. A. Gray hat bei der Kritik ihrer Verwandtschaft mit Geschick die negativen Züge herausgehoben, aber keine positiven Daten vorgebracht.

Die neueren Phyletiker knüpfen gewöhnlich Beziehungen zwischen den *Bicornes* und den *Parietales*, wobei *Clethra* und ihre Verwandten eine vermittelnde Rolle spielen. Die Diapensiaceen brauchen aus den dargelegten Gründen an diesen Beziehungen keinen Anteil zu haben. Rein diagrammatisch lassen sie sich wohl mit manchen Ochnaceen vergleichen, aber bei der gründlichen Verschiedenheit der Vegetationsorgane ist eine Stammesverwandtschaft kaum annehmbar. Eine solche möchte ich vielmehr mit allem Vorbehalt bei den *Saxifragaceae* vermuten. Deren große Vielgestaltigkeit erlaubt viele Merkmale der *Diapensiaceae* anzuknüpfen. In den vegetativen Organen, dem Blüteneinsatz, der Kelchpräfloration, in den Zahlenverhältnissen der Blüte, dem Wesen der Staubblätter, in der Ausbildung der Plazenten nnd dem äußeren Bau des Samens besteht viel Ähn-

1) Zu dem gleichen Ergebnis kommt soeben G. Samuelsson in Svensk Bot. Tidskr. VII (1913), S. 157: »Ich glaube daher, daß man zu dem Schluß getrieben wird, daß man die Diapensiaceen aus keinem jetzt lebenden *Bicornes*-Tipus ableiten kann.« S. 158: »halte ich es für das zweckmäßigste, daß man sie vorläufig in der *Bicornes*-Reihe stehen läßt. Sie nehmen aber hier eine viel isoliertere Stellung ein, als man bis jetzt angenommen hat«.

lichkeit. Einfach botrytische Blütenstände kommen vor. Der Diskus ist ja gewöhnlich ausgeprägt, fehlt aber z. B. bei *Bergenia*. Ausfall eines Staubblattkreises ist nicht unbekannt. Die Griffel sind kommissural bei *Lepuropetalum*; die Frucht öffnet sich loculicid bei *Parnassia* u. a. Die Korolle und die am Grunde schwach verwachsenen Staubblätter von *Leptarrhena* erinnern stark an *Berneuxia*. Die Lappung der Petala von *Shortia* und *Schizocodon* findet ihr Seitenstück bei mehreren Saxifrageen. Daß endlich Sympetalie bei gewissen Saxifragaceen vorkommt, ist bekannt.

Wenig Anhaltspunkte liefert der innere Bau der Samenanlage und ihre Entwicklung. Denn nach den Untersuchungen von van der Elst[1]) verhalten sich die Saxifragaceen sehr ungleich. Während die *Saxifragoideae*, *Ribesioideae* und *Francoideae* bitegmische Ovula mit stärkerem Nucellus besitzen, ist bei *Parnassia* der Nucellus nur schwach. Bei den *Hydrangeoideae* und *Escallonioideae* ist nur ein Integument vorhanden und auch *Philadelphus* hat einen schwachen Nucellus, dessen dickes Integument innen ein Epithel bildet, sich also offenbar sehr »sympetaloid« verhält.

Nach den vorliegenden Angaben gehören die Saxifragaceen zu den Familien mit Endosperm durch freie Zellbildung, während bei *Diapensia* nach Samuelsson die (ja auch bei den *Bicornes* herrschende) sukzessive Zellteilung statthat. Welche phyletische Bewertung alle diese Differenzen beanspruchen, dürfte aber eine gegenwärtig noch nicht spruchreife Frage sein.

Übersicht.

1. Die Blattbildung der Diapensiaceen entspricht der Periodizität des Klimas ihrer Standorte.

2. Die Bildung der Blütenhülle zeigt einen abgestuften Übergang von völliger Choripetalie zu völliger Sympetalie.

3. Typisch haben die Diapensiaceen ein diplostemones Andröceum, dessen innerer Kreis oft staminoid, selten ganz unterdrückt wird.

4. Die Samenanlage ist einfacher gebaut als die der typischen Sympetalen. Nährendes Gewebe in der Chalaza- und Mikropylarregion fehlt, ein Epithel um den Embryosack ist nicht vorhanden, Haustorien werden nicht entwickelt. Das Integument scheint zwischen dem der bitegmischen und dem der unitegmischen Ovula zu vermitteln.

5. Geographisch und phyletisch erscheinen die Diapensiaceen nicht als arktische, sondern als tertiär-boreale Familie. Heute haben sie nur in Nordamerika und Ostasien noch eine gewisse Formenzahl bewahrt. In den Gebirgen Ostasiens haben sie echte Oreophyten erzeugt, von denen die arktisch-circumpolar gewordene *Diapensia lapponica* morphologisch und geographisch herzuleiten ist.

---

1) Bijdrage tot de Kennis van de zaadknopontvikkeling der Saxifragaceen. Utrecht 1909. Ich sah nur ein Referat im Bot. Centralbl., das Original war mir unzugänglich.

6. Die Diapensiaceen stehen an der Grenze von Archichlamydeen und Sympetalen. Von den Bicornes sind sie vielfach verschieden, und mit ihnen, wie auch G. Samuelsson annimmt, höchstens sehr entfernt verwandt. Phyletisch finden sie vielleicht Anschluß bei den Saxifragaceen.

7. Innerhalb der Familie sind als Tribus zu trennen die *Galaceae*, nur mit *Galax*, und die *Diapensieae* mit den übrigen Gattungen. Von diesen ist *Berneuxia* relativ ursprünglich, *Diapensia* und *Pyxidanthera* sind am weitesten fortgeschritten.

Erklärung von Tafel VII.

Die ausgeführten Kreise • geben die Standorte an, von welchen mir Herbarmaterial vorlag; die ⊙ bedeuten Standorte, die in der Literatur angegeben werden.

Wichtigste Literatur.

H. Baillon, Remarques sur les Galacées. — Bull. Soc. Linn. Paris 933 (1891).

—— Histoire des plantes XI (1892) 156—159; 208—210.

G. Bentham et J. D. Hooker, Genera plantarum II. 2 (1876) 618—621.

O. Drude in Engler-Prantl Natürl. Pflanzenfam. IV. 1 (1889) 80—84 und seine früheren, dort S. 81 zitierten Schriften.

A. Gray, Reconstruction of the Order *Diapensiaceae*. — Proc. Amer. Acad. Arts. Sc. VII 243—47 (1870).

—— Note sur le *Shortia galacifolia* et révision des Diapensiacées. — Ann. Sc. nat. Botan. 6 sér. VII (1878) 176 ff.

W. Grevel, Anatomische Untersuchungen über die Familie der *Diapensiaceae*. — Botan. Centralblatt LXIX (1897) 257 ff.

Maximowicz in Mélang. biol. de l'Acad. St. Pétersbourg VIII (1871) 18—21.

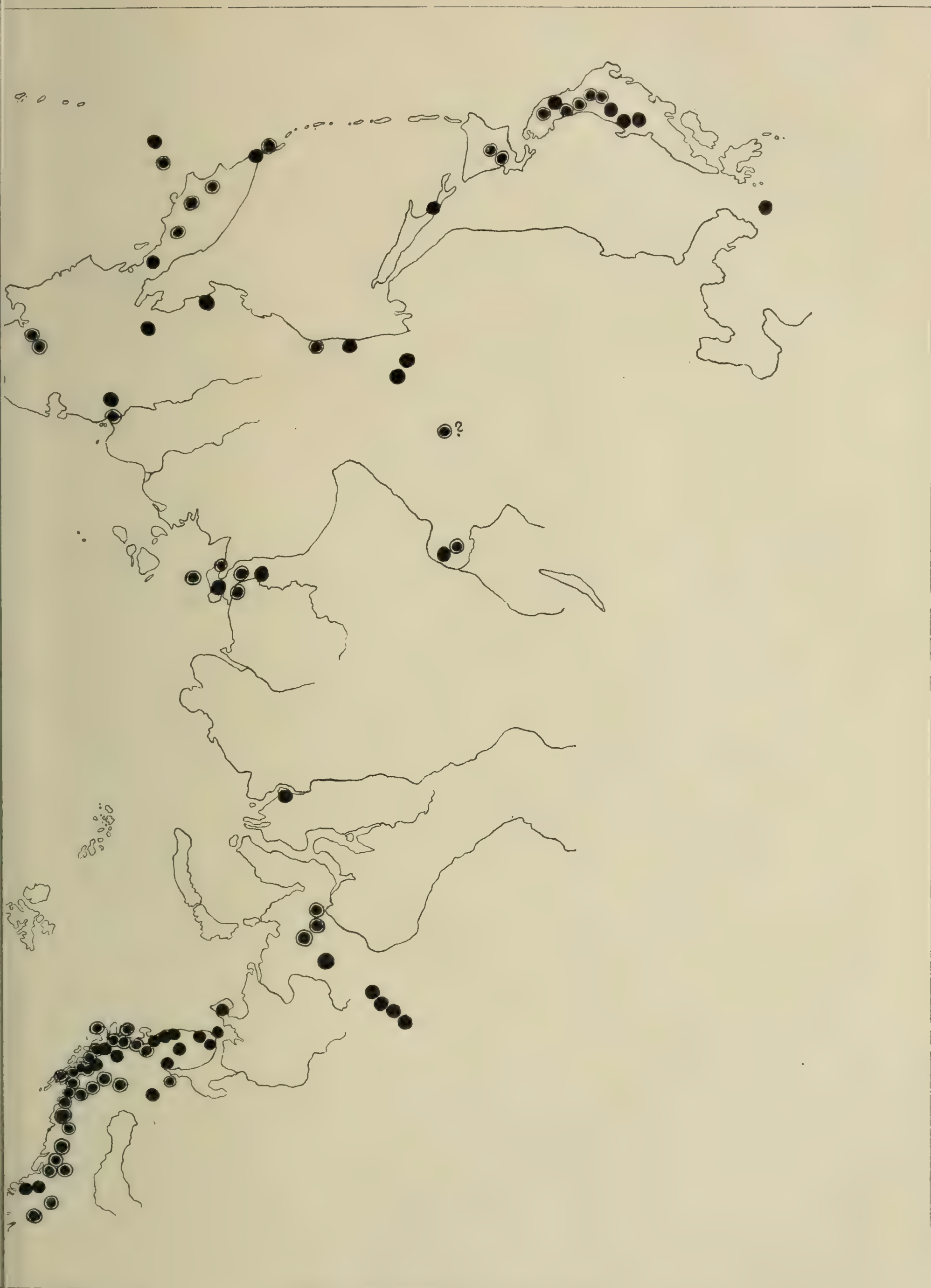
G. Samuelsson, Studien über die Entwickelungsgeschichte der Blüten einiger *Bicornes*-Typen. — Svensk Bot. Tidskr. VII. 148—159. Stockholm 1913.



Diels gez.

Das Areal von L

Verlag von Wilhelm Eng



ensia lapponica L.

nn in Leipzig und Berlin.

Monographische Übersicht der afrikanischen Aspilia-Arten.

Von

Reno Muschler.

Mit 1 Figur im Text.

Die Arten der Gattung *Aspilia* gehören zu den weitest verbreiteten Kompositen der afrikanischen Flora. Fast in allen Formationen spielen sie eine nicht unwesentliche Rolle. Ihre leichte Anpassungsfähigkeit lieferte einer großen Variabilität innerhalb der einzelnen Arten den fruchtbarsten Boden. Ihre große Ähnlichkeit mit einigen benachbarten Gattungen begünstigte eine Verwechslung mit deren Arten ungemein, so daß in dieser Hinsicht viele Irrtümer Eingang in die Systematik fanden. Da viele Arten nur in einem Herbarium vertreten sind und man, bei Ermangelung der Originale auf deren Beschreibung angewiesen war, konnte eine starke Bereicherung der Synonymie nicht ausbleiben. Die Differenzierung der einzelnen Spezies ist eine keineswegs stark ausgeprägte. Zur sicheren Diagnostik ist eine Analyse stets erforderlich, da die habituellen Unterschiede oft zu minutiös und zu wenig konstant sind. Das Bedürfnis einer eingehenderen Durcharbeitung dieser Gruppe lag also sehr nahe. Wenn bei diesem Versuche Ansichten früherer Forscher eingeschränkt werden mußten, so kann man hieraus nicht, wie dies so gern und häufig geschieht, den anderen Gelehrten einen Vorwurf von »Flüchtigkeit« machen, sondern man hat in Betracht zu ziehen, daß ihnen teils unzureichendes Material vorlag und daß sie andererseits ihre »Bestimmungen« nicht für die Veröffentlichung gegeben hatten. Aus diesem Grunde habe ich derartige unpublizierte Angaben auch nicht erwähnt und »verbessert«, da ich ein derartiges Vorgehen für einen Unfug halte, den man sich und anderen ersparen sollte! Da die Artumgrenzung stets mehr oder minder eine Empfindungssache ist, müssen bei Durcharbeitung auch kleinster Gruppen Bestimmungsschlüssel gegeben werden, aus denen heraus der Standpunkt des Monographen sofort ohne weiteres ersichtlich ist.

Wie wesentlich solche Claves sind, mag auch die vorliegende Arbeit

erweisen, deren Bemühen es ist, Licht in das Durcheinander der zahlreichen Formen der afrikanischen *Aspilia*-Arten zu bringen.

Waren De Candolle nur zwei Arten der Gattung bekannt (Prodrom. V. p. 561), so finden wir in Olivers Flora of tropical Africa III. p. 378 seq. bereits im Jahre 1877 10 Arten beschrieben. Bis zum Jahre 1889 wurde nur eine neue Art entdeckt, so daß O. Hoffmann in den Natürlichen Pflanzenfamilien nur 11 Arten aus dem afrikanischen Kontinent angibt. Inzwischen sind von diesem Forscher selbst sowie einigen anderen, vor allem dem besten derzeitigen Kompositenkenner Spencer le Moore, mehrere neue Spezies veröffentlicht worden. In der von mir angenommenen etwas weiten Fassung des Speziesbegriffes, welche der großen Variabilität nach Möglichkeit Rechnung zu tragen sucht, haben wir rund 40 afrikanische *Aspilia*-Arten zu unterscheiden.

Clavis specierum africanarum.

A. Flores lutei.
a. Capitula pseudoinvolucro haud circumdata.
α. Pappi setae nullae vel inconspicuae.
I. Folia lanceolata vel ovata.
1. Involucri squamae apice recurvatae.
* Flores radii 15.
† Folia ovata.
○ Pedunculi 3—4 cm longi . . . . 1. *A. Spenceriana* Muschler
○○ Pedunculi 0,75—1 cm longi . . 2. *A. asperifolia* O. Hoffm.
†† Folia oblongo-lanceolata . . . . . 3. *A. Chevalierii* O. Hoffm. et Muschler
** Flores radii 12; folia ovato-lanceolata 4. *A. sahariensis* O. Hoffm. et Muschler
*** Flores radi 5; folia lanceolata . . . 5. *A. Dewevrei* O. Hoffm.
2. Involucri squamae erectae vel vix recurvatae.
* Herbae annuae . . . . 6. *A. Smithiana* Oliv. et Hiern
** Herbae perennes vel suffrutices.
† Involucri squamae exteriores lineares
○ Folia acuminata; paleae longe acuminatae . . . . 7. *A. gondensis* O. Hoffm.
○○ Folia acuta; paleae acutae.
△ Folia 11 cm longa; pedicelli foliis multo longiores . . . . 8. *A. Eenii* Spenc. le Moore
△△ Folia 4 cm longa; pedicelli folia aequantes. . . . . . . 9. *A. Welwitschii* O. Hoffm.
†† Involucri squamae exteriores oblongae vel lanceolatae vel ovatae.
○ Pedunculi breves involucro $1^1/_2$-plo longiores . . . . 10. *A. fontinalis* Hiern
○○ Pedunculi elongati.
△ Frutices strigosi vel pilosi.
X Folia ovata

§ Folia sessilia vel subsessilia . . . . 11. *A. Mildbraedii* Muschler
§§ Folia petiolata . . . . . 12. *A. latifolia* Oliv. et Hiern
×× Folia lanceolata.
§ Folia basi acuta . . . . . 13. *A. angolensis* Muschler
§§ Folia basi obtusa . . . . . 14. *A. guineensis* O. Hoffm. et [Muschler
△△ Frutices calvi vel sub apice tantum pilosi.
× Achaenia calva . . . . . . 15. *A. monocephala* Baker.
×× Achaenia apice pilosa.
§ Folia ovata.
□ Folia sessilia . . . . 16. *A. Eylesii* Spenc. le Moore
□□ Folia breviter petiolata 17. *A. zombensis* Baker
§§ Folia oblonga vel lanceolata . . . . 18. *A. zombensis* var. *longifolia* [Spenc. le Moore
II. Folia linearia
1. Ligulae bipartitae . . . . 19. *A. bipartita* O. Hoffm.
2. Ligulae integrae vel dentatae.
* Involucri squamae exteriores obtusae.
† Involucri squamae exteriores ovatae 20. *A. Courtetii* O. Hoffm. et [Muschler
†† Involucri squamae exteriores oblongae . . . . 21. *A. angustifolia* Oliv. et Hiern
** Involucri squamae exteriores acutae . 22. *A. linearifolia* Oliv. et Hiern
β. Pappi setae 1—3, cupulam superantes.
I. Folia lineari-oblonga, acuta; involucri squamae lanceolatae, acutae . . . . 23. *A. trichodesmoides* O. Hoffm.
II. Folia linearia, subobtusa; involucri squamae ovatae, obtusae . . . . 24. *A. wedeliiformis* Vatke
III. Folia supra basin angustata, deinde iterum dilatata. . . . . 25. *A. subpandurata* O. Hoffm.
IV. Folia lanceolata vel ovata.
1. Flores disci exserti.
* Involucri squamae obtusae.
† Caulis simplex . . . . 26. *A. chrysops* Spenc. le Moore
†† Caulis ramosus.
○ Folia breviter petiolata. Capitula laxe cymosa.
△ Folia 1—3 cm longa . . . . 27. *A. multiflora* Oliv. et Hiern
△△ Folia 4—8 cm longa . . . . 28. *A. Engleriana* Muschler
○○ Folia sessilia. Capitula ad apice ramorum 1—2 . . . . 29. *A. Baumii* O. Hoffm.
** Involucri squamae acutae . . . . . 30. *A. Fischeri* O. Hoffm.
2. Involucrum flores disci aequans vel superans.
* Frutices vel suffrutices . . . . 31. *A. Holstii* O. Hoffm.
** Herbae annuae.
† Pappi setae cupula 2—3-plo longiores 32. *A. abyssinica* Oliv. et Hiern
†† Pappi setae cupula 5—6-plo longiores 33. *A. Schimperi* Oliv. et Hiern
γ. Pappi setae 4—5 . . . . 34. *A. pluriseta* Schweinf.
b. Capitula foliis involucrum simulantibus circumdata.

α. Flores radii vix exserti . . . . 35. *A. rudis* Oliv. et Hiern
β. Flores radii involucro 2—3-plo longiores . . 36. *A. involucrata* O. Hoffm.
B. Flores albi vel rosei.
a. Folia petiolata.
α. Folia ovato-lanceolata . . . . 37. *A. helianthoides* Oliv. et Hiern
β. Folia oblonga . . . . 38. *A. Bussei* Muschler
b. Folia sessilia . . . . 39. *A. polycephala* Spenc. le Moore
C. Flores purpurei . . . . 40. *A. Kotschyi* Benth. et Hook.

1. **Aspilia Spenceriana** Muschler spec. nov. — Herba perennis, parce ramosa; rami teretes, obsolete striatuli, juventute dense hirsuti, denique sparsim pilis minimis horizontaliter patentibus obtecti, peridermate fuscescenti-cinereo vestiti. Folia opposita (internodiis in speciminibus usque ad 6—7 cm longis), breviter vel brevissime petiolata (petiolis vix ultra 2—$2^1/_2$ mm longis, supra subcanaliculatis, subtus teretibus, dense hirsutis), ovata vel ovato-lanceolata, basi breviter acuminata, apice acuminata, basi integra excepta margine crenato-serrata (serraturis vel crenis vix $1^1/_2$—2 mm altis, circa 3—$5^1/_2$ mm inter sese distantibus), chartacea, pinninervia (nervis lateralibus crassioribus, supra subhirto-scabriusculis, subtus dense ac molliter hirsutis), inter nervos laterales venosa venulosaque (venis venulisque supra haud, subtus parce conspicuis). Capitula solitaria, terminalia vel rarissime axillaria, longe pedunculata (pedunculis 3—4 cm longis, dense vel densissime subhirto-pilosis); involucri late campanulati squamae apice recurvatae; exteriores ovatae vel obovatae, apice brevissime mucronato-acuminatae, superne herbaceae, multinerviae (sed nervis 3—5 ceteris crassioribus), inter nervos superne subreticulato-venulosae, dorso parce pubescentes, margine breviter ciliatae; squamae intermediae quam extimae latiores, paulo longiores, usque ad 8—10 mm longae, virides, scariosae, ceterum extimis similes; interiores sensim angustiores; receptaculi paleae complicatae, lineares, scariosae, uninerviae; flores radii 15, aureiligulati; tubulo superne parce puberulo; ligula apice truncato-tridenticulata, multinervia; flores disci tubulosi, tubulo 3 mm longo, limbo $4^1/_2$ mm longo, laciniis triangulari-ovatis; achaenia valde immatura, sericeo-pilosa.

Ziemlich sparriges Gewächs mit abstehender Verzweigung. Die in der Jugend sehr starke Behaarung schwindet später wieder etwas. Die gegenständigen rauhbehaarten Blätter sind von eiförmiger, selten etwas schmälerer Gestalt. Ihr Rand ist stark gewellt und gekerbt-gesägt. Am Ende der Zweige stehen die für das Genus ziemlich großen Blütenköpfchen einzeln, selten entspringen sie seitlich. Stets sind sie lang gestielt, wobei die Stiele stark behaart sind. Die Involukralschuppen sind in mehreren Reihen angeordnet und nehmen von außen nach innen zu an Breite ab, wogegen sie etwas länger werden. Die Blüten überragen den Außenkelch erheblich. Die Achaenen sind noch unreif.

Westafrikanische Waldprovinz: Togo, Kete Kratschy (Graf Zech n. 92. — 16. Sept. 1898).

Diese charakteristische Art ist nahe verwandt mit *A. asperifolia* O. Hoffm., von der sie sich aber sofort unterscheidet durch die langgestielten Blütenköpfchen. Benannt

in aufrichtiger Verehrung nach dem bekannten Botaniker Dr. SPENCER LE MOORE in London.

2. **A. asperifolia** O. Hoffm. in Engler Pflanzenw. Ostafr. C. (1895) p. 413.

Unterprovinz des Nyassalandes: Goninyi (Hauptmann VON PRITTNITZ und GAFFRON n. 111. — 2. Aug. 1901). — Dieses Exemplar zeigt außerordentlich stark entwickelte Wurzelverhältnisse. — Hochplateau von Uhehe, bei Iringa (Frau Hauptmann MAGDALENE PRINCE). Vier weitere, von der gleichen Sammlerin vorliegende Exemplare lassen eine vollkommen zweifelssichere Bestimmung nicht zu, da die Blätter fehlen oder nur fragmentarisch vorhanden sind. Interessant bei allen diesen Individuen ist die gänzlich fehlende Verästelung, sowie die außergewöhnliche Kürze des Stengels.

Bezirk von Ost-Usambara: Msinga, 1300 m ü. M.; trockene Grasflächen im Hochwald (C. HOLST n. 9127. — 17. Aug. 1893). — Dieses Original zu O. HOFFMANNS Artbeschreibung zeigt eine ganz außerordentlich stark ausgeprägte Verästelung und starke Wurzelstockausbildung.

Kilimandscharozone: Landschaft des Ngowe, auf sandigen, grasigen, kahlen Hügeln der Landschaften östlich Marangu häufig, 1400—1500 m ü. M. (VOLKENS n. 367). — Steppe bei der Viehboma, ca. 1000 m ü. M. (C. UHLIG n. 1019. — 7. Nov. 1901). »Tiakon« der Massai.

3. **A. Chevalierii** O. Hoffm. et Muschler in Bull. Soc. Bot. de France LVII (1910) p. 115.

Sudanische Parksteppenprovinz: Haut-Niger: Bamako, Nyamina-Kulikoro. (AUG. CHEVALIER n. 202. — 5. Okt. 1899).

Diese schöne Art ist vorzüglich charakterisiert durch die verkehrt länglich-lanzettlichen Blätter, sowie die von den meisten übrigen *Aspilia*-Arten abweichende Behaarung, die in sehr feinen, ungewöhnlich dicht stehenden und sehr kurzen gelblichen Haaren besteht. Die oberen Stengelblätter ragen weit über die kurz gestielten Köpfchen hinaus.

4. **A. sahariensis** O. Hoffm. et Muschler in Bull. Soc. de France LVII (1910) p. 115.

Mittlerer Schari-Bezirk: Fort Sibut (Krebedje). (AUG. CHEVALIER n. 5482. — 21. Sept. 1902).

Eine sehr charakteristische Art, von der leider kein weiteres Material gesammelt worden ist.

5. **A. Dewevrei** O. Hoffm. in Bull. Soc. Roy. Bot. de Belg. XXXIX (1901) p. 32; in De Wildem. Reliq. Dewevr. (1901) p. 137; Durand Syll. Flor. Congol. p. 306.

Kongostaat (DEWEVRE n. 898). — Bumba (DEWEVRE n. 898). — Kasongo (DEWEVRE).

Durch die sehr dichtblütigen Köpfchen außerordentlich gut charakterisierte Art.

Nom. vernac. Toki (Kasongo). — Malebumuki (Ikwangula) — Kaluangwe (Tanganyika).

6. A. **Smithiana** Oliv. et Hiern Flor. trop. Afr. III (1877) p. 380. — Durand et Schinz, Etud. Flor. Congo (1896) p. 180. — Durand Syll. Flor. Congol. p. 306.

Ober-Guinea: Dahomey (Burton — 31. Aug. 1804). — Unter-Guinea: Congo (Chr. Smith 1816).

Das im Berliner Herbar befindliche Exemplar von Smith ist sehr unvollkommen. Vatke hatte es seinerzeit als *Aspilia Kotschyi* Benth. et Hook. fil. bestimmt. Es kann sich aber bei der Breite der Blätter nicht um diese Spezies handeln. Von den beiden übrigen Smithschen Kongopflanzen, die im Berliner Herbar unter dem Namen *Aspilia Smithiana* Oliv. et Hiern lagen (und zwar nach Vatkes Angabe von Oliver und Hiern selbst so bestimmt), war die eine *Melanthera Brownei* Sch. Bip., die andere *Aspilia Kotschyi* Benth. und Hook.

7. A. **gondensis** O. Hoffm. in Engler Pflanzenw. Ostafr. C. (1895) p. 413.

Uganda und Unyorabezirk: Sandiges Pori bei Gonda (Böhm n. 41). — Champyuirücken (W. Busse, D. Ostafrika, n. 1366. — 28. Dez. 1900).

Charakteristisch für diese Art sind die entweder horizontal oder abwärts gerichteten Blätter, deren Färbung ein tiefes Braungrün darstellt.

8. A. **Eenii** Spenc. le Moore in Journ. Linn. Soc. XXXV. (1901—04) p. 345.

Bezirk des Damaralandes: Ohne genauen Standort leg. T. G. Een. (ex Spenc. le Moore l. c.).

D. S.-W.-Afrika: Station Teufelsbach am Rivier (Dinter II n. 99. — 1. April 1906).

Diese Art ist durch ihren robusten, sparrigen Wuchs sehr gut charakterisiert. Die mittelgroßen Blütenköpfchen stehen auf sehr langen, hellgelben, etwas einwärts gekrümmten Blütenstielen. Die Blätter sind sehr groß.

9. A. **Welwitschii** O. Hoffm. in Bol. Soc. Brot. XIII (1896) p. 29.

Angola (Welwitsch n. 3559).

Diese Pflanze ist leider nicht wieder gesammelt worden.

10. A. **fontinalis** Hiern Cat. Welw. Afric. Plants III (1898) p. 578.

Pungo Andongo: »In the Panda forest near Condo, close to the cataract of the river Cuanza.« (Welwitsch n. 3558. — 15. März 1857).

11. A. **Mildbraedii** Muschler in Wiss. Ergebn. d. deutsch. Zentral-Afrika-Expedition 1907—1908 p. 379.

Itara: Kräuterreiche Hochgrassteppe mit Akazien und *Erythrina tomentosa* zwischen Itara und dem Budduwalde. Sehr häufiger Strauch. Charakteristisch. (Mildbraed n. 83. — 22. Juni 1907).

Eine sehr charakteristische Pflanze. Die Behaarung ist gering und die Färbung der Blätter eine sehr helle. Die ziemlich großen Blütenköpfchen mit prachtvoll goldgelben Randblüten stehen manchmal zu mehreren zusammen. Die am unteren Teile der Stengel stehenden Blätter haben die Tendenz, sich nach abwärts zu richten.

12. A. **latifolia** Oliv et Hiern in Flor. trop. Afr. III (1877) p. 379. — *Coronocarpus helianthoides* Benth. in Hooker Flor. Nigrit. p. 434 non Schum. et Thonn. — De Wild. et Dur. Plant. Thonnerian. (1900) p. 48. — De Wild. Etud. Flor. Bas.- et Moy. Congo II. p. 211. — Durand Syll. Flor. Congol. p. 306.

Liberia: Monrovia, in locis erosis et silva denudatis, 20 m ü. M. (Dinklage n. 1926. — 3. Mai 1906). — Cape Mount; feuchtes Vorland zwischen Fluß und Meer, cr. 3 m ü. M. Häufig in Liberia (Dinklage n. 2269. — 18. Nov. 1908).

Togo: Bismarckburg (Kling n. 43, 161. — Mai 1889). — Dieses letztere Exemplar weicht von den übrigen durch zahlreichere Köpfchen ab; ferner ist von Interesse, daß die Hüllblätter hier spitz sind und nicht stumpflich, wie sonst. — Agbetiko, Baumgrassteppe (W. Busse n. 3339. — 14. Nov. 1904).

Kamerun: Jaunde-Station (Zenker n. 342. — März 1890). — Kribi, am Strauche im Gebüsch; überall auch im Kulturland. (Ledermann n. 501. — 8. Sept. 1908).

Zentralafrikanisches Seengebiet: Seriba Ghattas, im Waldgebüsch (Schweinfurth n. 2011. — 2. Juli 1869. — n. 2364. — 12. Sept. 1869).

Ost-Usambara: Immergrüner Regenwald bei Amani, in Lichtungen (A. Engler n. 769. — 18. Sept. 1902). — Amani, überall auf sonnigen, lichten Stellen, auch als Unkraut auf den Kulturfeldern. (Warnecke n. 414. — Juni 1903). — Britisch Uganda: Lamuru, feuchter, buschiger Abhang an kleinem Wasserlauf auf schwerem lehmigen Boden (Scheffler n. 270. — 28. Juni 1919).

Oberes Zambesigebiet: Ba-Rotsi-Gebiet (R. de Prosch n. 16. — 1901).

Var. **ubanguensis** O. Hoffm. et Muschler in Bull. Soc. Bot. de France LVII (1910) p. 116.

Oberer Ubangi: M'Brous — Ober Ombella (Aug. Chevalier n. 5908. — 26. Okt. 1902).

13. A. **angolensis** (Klatt) Muschler comb. nov. — *Wedelia angolensis* Klatt in Ann. Naturh. Hofmus. Wien. VII (1892) p. 102.

Angola: Pungo-Andongo (Mechow n. 35. — April 1879).

14. A. **guineensis** O. Hoffm. et Muschler in Bull. Soc. Bot. de France LVII (1910) p. 116.

Französisch Guinea: Weg zwischen Kuria und Longuery (Aug. Chevalier n. 14622 und 14650. — 10. Aug. 1905).

15. A. **monocephala** Baker in Kew. Bull. (1898) p. 152.

Britisch-Zentral-Afrika: Zomba (Whyte et McClounie).

Diese Pflanze ähnelt habituell ganz außerordentlich der *Aspilia Kotschyi* Benth. und Hook., unterscheidet sich aber sofort durch die orangegelben Scheibenblüten.

16. A. **Eylesii** Spencer le Moore in Journ. Bot. XLV (1907) p. 45.

Süd-Rhodesia: Sebakwe (Eyles n. 164).

Ähnelt sehr der folgenden Art, vor allem in den Blättern, unterscheidet sich aber durch die längeren Involukralblätter.

17. **A. zombensis** Baker in Kew Bullet. 1895 p. 152.

Britisch-Zentral-Afrika: Zombaberg, 4000—6000 m ü. M. (WHYTE sin. num.).

Habituell außerordentlich der *Aspilia latifolia* Oliv. und Hiern ähnelnd, aber verschieden durch die kürzeren Diskusblüten.

18. **A. zombensis** var. **longifolia** Spenc. le Moore.

Nyassaland: (BUCHANAN n. 24, 1359). — Shire-Land (G. F. SCOTT ELLIOT n. 8555).

Zentralafrikanisches Seengebiet: Usukuma (P. CONRADS n. 21). — Rovuma-Quellgebiet bei Ssongea; lichter, junger Brachystegien-Mischwald; Rotlehm (W. BUSSE n. 816. — 8. Jan. 1901).

Portugiesisch-Ost-Afrika: Chifumbazi auf trockenem Boden (W. TIESLER n. 60. — 10. Febr. 1906).

19. **A. bipartita** Bol. Soc. Brot. XIII (1896) p. 30.

Angola: (WELWITSCH n. 3562).

20. **A. Courtetii** O. Hoffm. et Muschler in Soc. Bot. France LVII (1910) p. 116.

Schari-Bezirk: Bagirimi zwischen Mandfata und Busso (AUG. CHEVALIER n. 10438 u. 10439. — 1.—10. Nov. 1903).

21. **A. angustifolia** Oliv. et Hiern in Flor. trop. Afr. III (1877) p. 380.

Ober-Guinea: Niger (BARTER ex Oliv. et Hiern l. c.). — Togo-Hinterland (THIERRY s. num.). — Kamerun: Einzelne Stauden in der Savanne (PASSARGE n. 72). — Marshita, trockene Baumsavanne, 750 m ü. M. (LEDERMANN n. 5358. — 30. Sept. 1909).

22. **A. linearifolia** Oliv. et Hiern Flor. trop. Afr. III (1877) p. 380.

Ober-Guinea: Niger (BAIKIE).

23. **A. trichodesmoides** O. Hoffm. in Bol. Soc. Brot. XIII (1896) p. 28.

Angola (WELWITSCH n. 3535).

Diese Art ist durch ihren borraginaceenartigen Habitus vorzüglich charakterisiert.

24. **A. wedeliiformis** Vatke in Oesterr. Bot. Zeitung XXVII (1877) p. 197. — Oliv. et Hiern in Flor. trop. Afr. III p. 461.

Sansibarküste: Bei Lamu, auf feuchten Wiesen selten (HILDEBRANDT n. 1908. — Dez. 1875).

25. **A. subpandurata** O. Hoffm. in Engl. Pflanzenw. Ostafr. C. (1895). p. 413.

Zentralafrikanisches Seengebiet: Bukoba (STUHLMANN n. 3861).

26. **A. chrysops** Spencer le Moore in Journ. Bot. XXXVIII (1900) p. 459.

Somaliland: Laskarato (DONALDSON SMITH). — Aroris, Akazienwald, dunkler Lehmboden (Dr. ELLENBECK n. 1065).

Britisch-Ostafrika: Sandsteppe bei Malka Korokoro (THOMAS n. 106. — 26. März 1896).

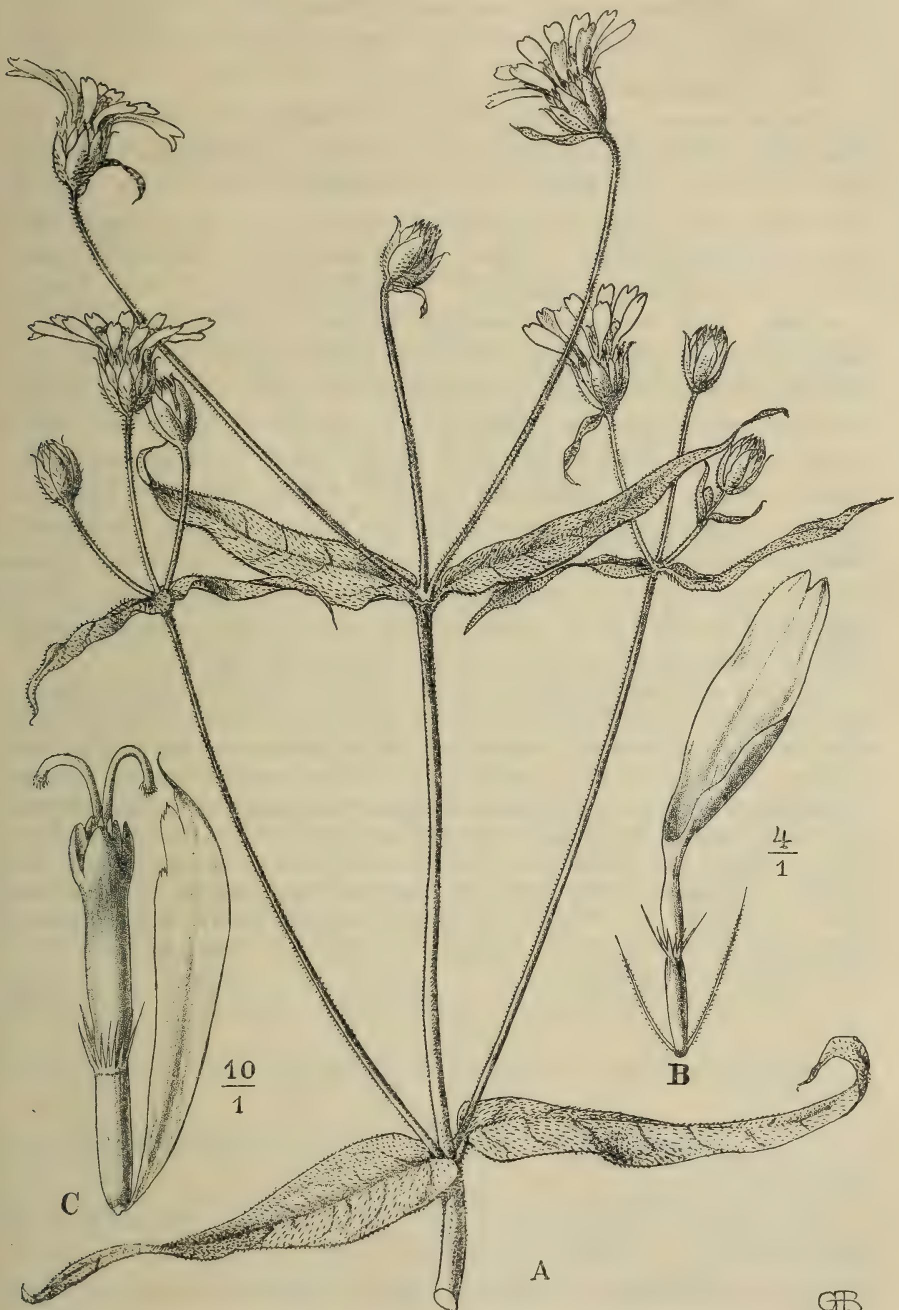


Fig. 1. *Aspilia Engleriana* Muschler. *A* Habitus, *B* Randblüte, *C* Diskusblüte.

27. **A. multiflora** (Fenzl) Oliv. et Hiern in Flor. trop. Afr. III (1877) p. 378. — *Wirtgenia multiflora* Fenzl in Flora 1844 p. 312.

Sennar: In planitie inter Sennar et Segedi montem (Kotschy n. 319).

28. **A. Engleriana** Muschler spec. nov.

Herba perennis vel suffrutex dense vel densissime ramosus, 1—2 m altus; rami teretes, obsolete striatuli, pilis minimis subsquamiformibus albidis dense vestiti, peridermate fuscescenti-rubro obtecti. Folia opposita (internodiis inter paria in speciminibus usque ad 12—14 cm longis), brevissime petiolata (petiolis vix ultra $^1/_3$—$^3/_4$ mm longis, teretiusculis, dense pilosis) vel subsessilia, lanceolata vel lineari-lanceolata, basi breviter acuminata, apice acuminata, margine integra vel subrepanda, 4—8 cm longa, chartacea, pinninervia (nervis lateralibus crassioribus, supra subhirto-scabriusculis) inter nervos laterales venosa venulosaque (venis venulisque supra subtusque parum perspicuis). Capitula laxe cymosa, longe pedunculata (pedunculis tenuibus 6—8 cm longis, dense vel densissime hirtopilosis); involucri late campanulati squamae obtusae; exteriores ovato-lanceolatae vel lanceolatae, multinerviae, inter nervos superne subreticulato-venulosae, dorso parce pubescentes; squamae intermediae quam extimae latiores, paulo breviores, scariosae; interiores sensim angustiores. Flores radii aurei; tubulo superne parce puberulo; flores disci involucrum superantibus; ovario pubescente, cupula brevi lacera. — Fig. 1.

Etwas sparrige, wenig beblätterte Pflanze mit dichtem, meist mit winzigen schuppenförmigen Haaren versehenem Indument. Die ziemlich starren Blätter sind nach aufwärts gerichtet und beiderseits dicht behaart. Die Internodien sind sehr lang gestreckt. Die nicht allzu großen Köpfchen stehen in sehr lockeren, wenigköpfigen Blütenständen. Die Einzelköpfchen sind mit sehr langen, dünnen, oft etwas einwärts gebogenen Blütenstandstielen versehen, die ebenfalls sehr dicht mit feinen, kleinen Haaren besetzt sind. Sie haben ebenso wie die Stengel eine lichtbraunrote Färbung, die nur schwach durch das Grau der Haare verdeckt wird. Die Involukralblätter nehmen von außen nach innen zu an Breite ab. Während die äußeren den Laubblättern in der Behaarung ähneln, sind die inneren vollkommen glatt und haarlos. Die Blüten überragen den Involukralkreis um das Doppelte.

Humpata: Halbstrauch an Felsen (Bertha Fritzsche n. 116. — Mai 1903).

Ähnelt der *A. Baumii* O. Hoffm., von der sie sich sofort durch die kürzeren Blätter unterscheidet.

29. **A. Baumii** O. Hoffm. in Baum-Warburg Kunene-Sambesi-Expedit. (1903) p. 417.

Kunene-Sambesigebiet: Zwischen Goudkopje und Kakele, auf torfigem Boden, 1238 m ü. M. (Baum n. 197. — 3. Mai 1899).

30. **A. Fischeri** O. Hoffm. in Engler Pflanzenw. Ostafr. C. (1895) p. 413.

Zentralafrikanisches Seengebiet: Kagehi (Fischer n. 370. — 11.—27. Jan. 1886).

31. A. **Holstii** O. Hoffm. in Engler Pflanzenw. Ostafr. C. (1895) p. 413.

Diese Art ist im gesamten Ostafrika so stark verbreitet, daß ich auf eine Aufzählung der zahlreichen Standorte verzichtet habe.

32. A. **abyssinica** Oliv. et Hiern in Flor. trop. Afr. III (1877) p. 379. — *Wirtgenia abyssinica* Sch. Bip. in Walpers Rep. VI p. 146.

Im gesamten Abessinien weit verbreitet.

33. A. **Schimperi** (Sch. Bip.) Oliv. u. Hiern Flor. trop. Afr. III (1877) p. 379. — *Wirtgenia Schimperi* Sch. Bip. ex Rich. Tentam. Flor. Abyss. I. p. 412.

Ebenfalls im gesamten Abessinien weit verbreitet.

34. A. **pluriseta** Schweinf. Plantae Hoehnel. in Hoehnel-Teleki: Zum Rudolph- u. Stephanie-See (1892) p. 10.

Kenia: Ndoro (Hoehnel). — Usaramo (Dr. Stuhlmann — sin. num. 1894). — Uluguru, Weg Uleia-Campi, sehr häufig (Hauptmann von Prittnitz und Gaffron n. 258. — 16. Juli 1907).

35. A. **rudis** Oliv. et Hiern in Flor. trop. Afr. III p. 380.

Ober-Guinea: Niger, Prince's Island (Barter).

Sehr charakteristische, dichtbeblätterte Art.

36. A. **involucrata** O. Hoffm. in Engler Pflanzenw. Ostafr. C. (1895) p. 413.

Ostafrika: Wadiboma (Fischer n. 330. — 28.—29. Aug. 1885). — Kjimbila, auf Bergwiesen, 1350 m ü. M. (Holz n. 403. — 10. Nov. 1910).

37. A. **helianthoides** (Schum. et Thonn.) Oliv. et Hiern in Flor. trop. Afr. III (1877) p. 381. — *Coronocarpus helianthoides* Schum. et Thonn. Plant. Guin. p. 393. — *Coronocarpus Gayanus* Benth. in Hook. Nig. Flor. p. 434.

Die Art ist im tropischen Westafrika sehr weit verbreitet. Es lassen sich zwei Formenreihen unterscheiden, deren eine (*minor*) schmälere und kleinere Blätter besitzt, als die robustere andere Form (*maior*). Wenn ich dennoch auf Aufstellung dieser Schwankungen als Varietäten verzichtet habe, geschah es wegen der allzu zahlreichen Übergänge zwischen beiden Gruppen.

Var. **papposa** O. Hoffm. et Muschler var. nov. — A forma typica differt pappi setis solito longioribus.

Kamerun-Hinterland: (Passarge n. 57).

Togo: Bassari-Station (Kersting n. 127).

Sierra Leone: (Scott Elliot n. 4593).

38. A. **Bussei** O. Hoffm. et Muschler spec. nov. — Herbacea, annua, inde a basi ramosa; rami erecti, teretes striatuli, adpresse scabro-pilosi. Folia membranacea internodiis breviora, oblonga, breviter petiolata (petiolis teretibus dense pilosis, fusco-rubris) remote serrata, basi apiceque obtusa, utrinque adpresse scabro-pilosa. Capitula laxe cymosa, longiuscule pedunculata (pedunculis filiformibus, erectis, teretibus); involucri late campanulati squamae circiter 4-seriatae, imbricatae, latae, obtusae; exteriores ciliatae, basi chartaceae, pallidae, glabrae, apice herbaceae, scabrido-pilosae, intimae

pallidae, glabrae, apice fimbriatae receptaculi paleae membranaceae, obtusiusculae, glabrae, apice integrae vel irregulariter tridentatae; corollae albae; ligulae latae, bifidae, lobis obtusis; ovarium florum radii dense pilosum, paleis angustis, acutis coronatum. Achaenia disci anguste obovoidea, pilosa, pappo e cupula fimbriata et seta unica conflato.

Die Pflanze erreicht eine Höhe von etwa 0,75 m. Die Blätter werden bis zu 5 cm lang und 13 mm breit. Die unteren Verzweigungen der Trugdolde sind bis 8 cm, die Blütenstiele 2—8 cm lang. Hülle 7 mm hoch, beim aufgeblühten Köpfchen oberwärts ebenso breit. Die Zungenblüten ragen um 5 mm hervor. Die Scheibenblüten sind etwa so lang wie die Hülle, doch ragen bei den aufgeblühten Köpfchen die Staubgefäßröhren um 2 mm hervor. Eine ziemlich reife Frucht ist 5 mm lang, 1½ mm dick, das Becherchen 1 mm hoch, die Borste 2 mm lang.

Togo: Baumsteppe bei Madse (Busse n. 3502. — 15. Dez. 1904).

Durch die weißen Blüten und den einjährigen Wuchs *A. helianthoides* Oliv. et Hiern nahestehend, doch durch die schmäleren Blätter und die langen fadenförmigen Blütenstiele leicht zu unterscheiden.

39. A. **polycephala** Spenc. le Moore in Journ. of Bot. XLV (1907) p. 45. — Fort Portal, Toro (Bagshawe n. 993. — ex Spenc. le Moore l. c.).

40. A. **Kotschyi** Benth. et Hook. in Gen. Plant. II (1876) p. 372. — Oliv. in Trans. Linn. Soc. XXIX p. 98. — Oliv. et Hiern Flor. trop. Afr. III. p. 381. — *Dipterotheca Kotschyi* Sch. Bip. in Flor. (1842) p. 435. — *Wirtgenia Kotschyi* Hochst. in Herb. Schimp. Abyss. III n. 1741. — *Coronocarpus Kotschyi* Benth. in Hook. Nig. Flor. p. 433. — *Coronocarpus Prieureanus* Benth. et Hook. Nig. Flor. p. 433 (excl. ε).

Dies ist die im tropischen Afrika am weitesten verbreitete *Aspilia*-Art. Sie findet sich von Abessinien bis zum Mossambikgebiet und von den Gestaden des atlantischen Ozeans bis zu den Küsten des indischen Meeres. Form und Größe der Blätter, sowie Größe der Blütenköpfchen sind ganz außerordentlich variabel! Konstant ist eigentlich nur die Farbe der Blüten. Dennoch ist es schwer, Varietäten aufzustellen, da alle Formen im vollsten Fluß der Entwicklung begriffen sind.

Englerophytum, eine neue afrikanische Gattung der Sapotaceen.

Von

K. Krause.

Mit 1 Figur im Text.

Unter den dem Kgl. Botanischen Museum in Berlin-Dahlem in der letzten Zeit aus dem tropischen Afrika zugegangenen Pflanzensammlungen zeichneten sich besonders zwei durch Reichhaltigkeit und Schönheit des Materials aus, einmal die von Herrn Dr. Mildbraed im Gebiet des unteren und mittleren Kongo und in Südkamerun gesammelten Pflanzen und dann die ebenfalls aus Kamerun stammende Ledermannsche Sammlung. Beide Forscher haben z. T. das gleiche Gebiet bereist, und in den von ihnen angelegten Sammlungen finden sich vielfach dieselben Typen vertreten. Auch unter den von ihnen mitgebrachten, mir zur Bestimmung übergebenen Sapotaceen waren zwei Pflanzen, eine von Mildbraed im Bezirk Kribi, die andere von Ledermann bei Nkolebunde gesammelt, welche sich als identisch erwiesen; sie waren ursprünglich nach dem Habitus als *Chrysophyllum* bestimmt worden, bei näherer Untersuchung der Blüten, von denen sich besonders in der Mildbraedschen Sammlung gutes und reichliches Alkoholmaterial vorfand, zeigte es sich jedoch, daß hier ein Vertreter einer neuen Gattung vorlag, die allerdings mit *Chrysophyllum* verwandt ist, aber doch so viele abweichende Eigenschaften aufweist, daß es nicht angängig ist, sie mit diesem Genus zu vereinigen. Wenn ich diese neue Sapotaceengattung nach Herrn Geheimrat Engler benenne, so habe ich um so mehr Veranlassung dazu, als dieser hervorragendste Systematiker selbst eine ganze Anzahl wichtiger und grundlegender Arbeiten über diese ebenso schwierige wie interessante Familie veröffentlicht hat und weil ich selbst mit ihm zusammen bereits eine ganze Anzahl neuer Sapotaceen habe beschreiben dürfen[1]). Ich gebe im folgenden die Diagnose des neuen Genus, um daran

1) Vergl. A. Engler u. K. Krause, Sapotaceae africanae, in Engl. Bot. Jahrb. IL (1913) 381—398.

noch einige Bemerkungen über seine systematische Stellung und Verwandtschaft anzuschließen.

Flores hermaphroditi. Sepala 5 imbricata paullum inaequalia basi breviter connata. Corollae tubus cylindricus, lobi 5 obtusi tubo aequilongi vel paullum longiores. Staminum filamenta in tubum brevem subpentagonum sursum paullum dilatatum margine superiore quinquelobatum a fauce corollae liberum petalis paullum breviorem connata, antherae dorso affixae basi cordatae extrorsum dehiscentes. Staminodia episepala deficientia vel rarissime pauca parva subtriangularia. Ovarium ovoideum pilosum 5-loculare, loculis uniovulatis, ovulis centralibus; stilus crassus longiusculus stigmate minuto coronatus. Fructus . . . — Frutex arborescens vel arbuscula ramis inferne sparse, apicem versus dense foliatis. Foliorum stipulae rigidae lineari-subulatae; petiolus brevis semiteres; lamina coriacea lanceolata vel oblongo-lanceolata, nervis lateralibus I numerosis parallelis patentibus. Flores breviter pedicellati e trunco vetere nascentes fasciculos densos multifloros efformantes.

E. stelechantha Krause n. sp. — Arbuscula parva erecta 6—8 m alta ramis ramulisque teretibus modice validis glabris cortice brunneo vel griseo-brunneo sublaevi obtectis, apicem versus dense foliatis. Foliorum stipulae lineari-subulatae acutissimae, 8—12 mm longae, basi 2—2,5 mm latae, inferne sparsissime pilosae serius deciduae; petiolus brevis, 6—8 mm longus, supra profundiuscule sulcatus; lamina rigida tenuiter coriacea utrinque glabra supra nitidula subtus opaca lanceolata vel oblongo-lanceolata apice acumine acuto abrupto 8—10 mm longo praedita, basin versus longe cuneatim sensimque in petiolum angustata, 8—15 cm longa, 3—5 cm lata, nervis lateralibus I numerosis densis utrinque prominulis vel interdum subtus vix conspicuis angulo obtuso a costa supra paullum impressa subtus distincte prominente abeuntibus marginem versus leviter arcuatim adscendentibus. Flores in fasciculis magnis rotundatis 8—12 cm diametientibus dispositi; pedicelli breves modice validi, 1—2,5 cm longi; sepala rubra vel in siccitate ferruginea late ovata apice obtusa basi breviter connata, sparse breviter pilosa, 5—7 mm longa atque fere aequilata; corollae albidae vel extus rosaceae vel in siccitate brunneae tubus cylindricus 3 mm longus, lobi subovati obtusi apicem versus paullum incrassati, 3,5—4 mm longi; tubus staminalis circ. 5 mm longus dimidio inferiore corollae tubo adnatus; antherae ovatae apice truncatae basi cordatae circ. 1 mm longae; staminodia plerumque deficientia rarius pauca subtriangularia vix ultra 1,5 mm longa; ovarium ovoideum 2—3 mm longum sursum sensim in stilum crassum paullum longiorem attenuatum.

Süd-Kamerun: Bei Nkolebunde am Nlongobach in einem ziemlich lichten Wald mit wenigen großen Bäumen und vielem Unterholz, um 200 m ü. M. (Ledermann n. 909 — blühend im Oktober 1908); im Bezirk

Kribi, etwa 25 km östlich von Groß-Batanga bei Eduduma-Bidue, um 100 m ü. M. (Mildbraed n. 6113 — blühend im August 1911).

Was zunächst die Zugehörigkeit der oben beschriebenen Gattung zu der Familie der Sapotaceen betrifft, so dürfte darüber kaum eine Erörterung



Fig. 1. *Englerophytum stelechantha* Krause. *A* Blattzweig, *B* Stammstück mit Blüten, *C* Teil eines Blütenstandes, *D* Einzelblüte im Längsschnitt, *E* Staubblatt von vorn, *F* dasselbe von hinten gesehen, *G* Fruchtknoten, *H* derselbe im Längsschnitt, *J* derselbe im Querschnitt. — Original.

nötig sein. Die Blüten weisen mit ihren fünf fast bis zum Grunde freien Kelchblättern, den fünf verwachsenen Blumenblättern, fünf epipetalen extrorsen Staubblättern und ebensovielen episepalen Karpellen genau das gleiche Diagramm wie die Gattung *Chrysophyllum* auf. Auch anatomisch erweist sich *Englorophytum* als eine typische Sapotacee; denn die Haare, die sich an den bald abfallenden Nebenblättern, an den jungen Blattstielen sowie an einigen Blütenteilen finden, besitzen die für die ganze Familie charakteristische, zweischenklige Form, und ferner finden wir sowohl in den Stengeln wie in den Blättern reihenweise auftretende Milchsaftzellen. Auch das Vorkommen von Gruppen dickwandiger, sklerenchymatischer Zellen in der Wandung der älteren, bereits in den ersten Stadien der Fruchtbildung befindlichen Fruchtknoten spricht für die Zugehörigkeit zu den Sapotaceen, denn eine ganze Anzahl anderer hierher gehöriger Gattungen weist in ihren Früchten das gleiche Merkmal auf.

Innerhalb der Familie gehört die Gattung nach der Beschaffenheit ihrer Blumenkrone zu der Gruppe der *Palaquieae* und hier infolge ihres nur einfach entwickelten, epipetalen Staubblattkreises zu der Untergruppe der *Chrysophyllinae.* Von sämtlichen anderen Genera der ganzen Gruppe ist sie ohne weiteres verschieden durch die eigenartige Verwachsung der Staubfäden zu einem Staminaltubus, der an seinem oberen, tief gelappten Rande die Antheren trägt. Eine derartige Bildung, die, rein äußerlich betrachtet, eine ziemlich weitgehende Ähnlichkeit mit dem Staminaltubus verschiedener Sterculiaceengattungen, wie z. B. *Scaphopetalum*, aufweist, finden wir in der ganzen Familie nicht wieder, und die Gattung nimmt dadurch eine sehr isolierte Stellung ein. Nur bei der gleichfalls zu den *Chrysophyllinae* gehörenden, bisher nur in einer auf Madagaskar vorkommenden Art bekannten Gattung *Cryptogyne* finden wir eine Beschaffenheit des Andrözeums, die eine entfernte Ähnlichkeit mit dem vorliegenden Fall zeigt. Die fünf Staubblätter sind hier auf der Innenseite der Filamente mit breiten, lanzettlichen Anhängseln versehen, die am Grunde untereinander und mit der Röhre der Blumenkrone vereinigt sind; so kommt ebenfalls ein kurzer Staminaltubus zustande, der aber doch von dem bei *Englerophytum* vorhandenen noch sehr verschieden ist. Der Unterschied liegt vor allem darin, daß bei *Cryptogyne* nur der unterste Teil der Staubfäden oberhalb ihrer Anhaftungsstelle an der Blumenkronenröhre verwachsen ist und diese Verwachsung eigentlich nur durch die seitlichen Anhängsel der Filamente zustande kommt, während bei *Englerophytum* die Staubfäden selbst bis oben hin miteinander vereinigt sind und eine völlig geschlossene Röhre bilden. Schon ein oberflächlicher Vergleich der nebenstehenden Figur mit der Abbildung von *Cryptogyne* in den Natürlichen Pflanzenfamilien, Abt. IV, S. 150 läßt diese charakteristischen Unterschiede erkennen, und ich glaube nicht, daß man eine nähere Verwandtschaft beider Gattungen annehmen darf. Neben der Beschaffenheit des Andrözeums ist unsere Gattung gegen-

über den meisten anderen Genera der *Chrysophyllinae* auch noch ausgezeichnet durch das Vorhandensein von Nebenblättern, die sich sonst in dieser Untergruppe nur noch bei der bereits erwähnten Gattung *Cryptogyne* und dann bei der afrikanischen Gattung *Pachystela* sowie der brasilianischen Gattung *Ecclinusa* finden. Über die Beziehungen zu den anderen näher stehenden Gattungen, vor allem zu *Chrysophyllum* selbst, läßt sich vorläufig noch nicht viel sagen, da bis jetzt von *Englerophytum* weder Früchte noch Samen bekannt sind und demnach über das wesentliche, für die Verwandtschaft mit *Chrysophyllum* wichtige Merkmal, ob die Samen mit Nährgewebe versehen oder nährgewebslos sind, keine genaueren Angaben gemacht werden können. Bei dem Bau des Andrözeums ist zu beachten, daß in den allermeisten Blüten nur ein einziger Staubblattkreis entwickelt ist; es kommt aber hin und wieder vor, daß noch Reste des äußeren, abortierten Staminalkreises in Form von Staminodien vorhanden sind, die als kleine, dreieckige Zähne an dem Außenrande der Staubblattröhre zwischen den fertilen Antheren auftreten. Ihre Zahl ist verschieden; indes habe ich in ein und derselben Blüte nie mehr als zwei beobachten können. Ihr Vorkommen ist in keiner Weise auffällig; man hat das gleiche auch bei verschiedenen anderen Gattungen der *Chrysophyllinae*, vor allem bei *Pachystela* und *Chrysophyllum* selbst, beobachtet und damit nachweisen können, daß das Andrözeum der Sapotaceen typisch aus wenigstens zwei Staubblattkreisen besteht, von denen aber einer unter Umständen staminodial werden kann oder völlig in der Entwicklung unterdrückt wird. Das gelegentliche, auch bei der hier beschriebenen Gattung wieder beobachtete Auftreten von Staminodien innerhalb der *Chrysophyllinae* weist deutlich darauf hin, daß der gerade auf das Vorhandensein bzw. Fehlen von Staminodien begründete Unterschied zwischen den *Sideroxylinae* und den *Chrysophyllinae* nur ein sehr oberflächlicher ist, und daß es besser sein dürfte, dem Vorschlage Englers zu folgen und diese beiden bisher noch immer unterschiedenen Untergruppen gänzlich fallen zu lassen. Tatsächlich kann man von einem scharfen Unterschied zwischen *Sideroxylinae* und *Chrysophyllinae* nicht reden, da das allgemein als trennend angenommene Merkmal, das Fehlen von Staminodien in der letzteren Untergruppe, eigentlich gar nicht existiert. Es ist deshalb schwer verständlich, wenn in einer neueren Arbeit über die systematische Gliederung der Sapotaceen M. Dubard[1]) gerade diesem Merkmal einen besonderen Wert beilegt und es für wesentlicher erachtet, als das für die Trennung der beiden Hauptgruppen der *Palaquieae* und *Mimusopeae* ausschlaggebende Vorhandensein oder Fehlen von rückständigen Anhängseln an den Blumenkronenabschnitten. Schon eine einfache Blütenanalyse verschiedener Vertreter der *Chryso-*

1) M. Dubard, Introduction à l'étude des Sapotacées, in Revue générale de Botanique XIX (1907) 292—295.

phyllinae könnte den genannten Autor, der noch weitere Arbeiten über die Gliederung der Sapotaceen versprochen hat, davon überzeugen, daß der von ihm so sehr betonte und für so wichtig gehaltene Unterschied gar nicht vorhanden ist. Wenn auch die systematische Einteilung der Sapotaceen vor allem wegen der gerade in dieser Familie besonders zahlreichen, bisher nur unvollkommenen Gattungen noch nicht völlig festgelegt ist und sich im einzelnen noch manche Änderungen und Umstellungen nötig erweisen werden, so ist die von Dubard vorgeschlagene Gruppierung doch unbedingt zu verwerfen, und das von Engler in seinen verschiedenen Arbeiten aufgestellte System der Familie dürfte nach wie vor als das beste, das wir haben, beizubehalten sein.

Über Wasserblüten.

Von

R. Kolkwitz.

Echte Wasserblüten werden durch starke Entwicklung planktonischer Mikrophyten erzeugt, z. B. durch Spaltalgen, wie *Polycystis aeruginosa*, *Aphanizomenon flos aquae*, *Oscillatoria Agardhii*[1]), *Trichodesmium erythraeum*, *Gloiotrichia echinulata* u. a. m., durch Spaltpilze, wie *Chromatium*, *Lamprocystis* u. a. m., durch Flagellaten, wie *Euglena sanguinea* usw.

Solche Wasserblüten verleihen dem Gewässer, in welchem sie in meist monotoner Zusammensetzung zur Entwicklung kommen, in der Regel eine spezifische Vegetationsfarbe, z. B. eine graugrüne, blaugrüne, pfirsichblütrote oder blutrote. Nicht selten kommt es vor, daß der Wind solche Wasserblüte, welche eine mehr oder weniger ausgeprägte Schwimmschicht bilden kann, ans Ufer treibt und dort meist als grünlichen Schlamm anhäuft. Es entstehen dann oft mehr oder weniger starke Zersetzungen, die zu Geruchs- und für Tiere auch zu Geschmacksbelästigungen führen können; wie behauptet wird, soll bisweilen auch die Entwicklung giftiger Substanzen stattfinden. Diffuse Wasserblüten, die sonst wenig auffallen, können beim Filtrationsprozeß in Wasserwerken besonders deutlich in die Erscheinung treten.

Gewässer, in denen sich Wasserblüten entwickeln können, sind häufig Seen, weshalb man auch von »Seeblüte« spricht, ferner Teiche, Flußbuchten, Haffe, langsam strömende Flüsse und Meere. Als Beispiele hierfür seien genannt: viele norddeutsche Seen, manche Schweizer Seen, Dorfteiche, die Havel besonders im Mittellauf, die Haffe der Ostsee, das Rote Meer usw.

Wasserblüten sind ein Zeichen besonderer Entwicklungskraft eines Gewässers unter gegebenen Bedingungen, gesteigerte Planktonmengen überhaupt der Ausdruck für eine gewisse selbstreinigende Kraft des süßen und salzigen Wassers. Wasserblüten gelten vielfach als der Ausdruck einer ge-

---

[1]) Nach meinen Untersuchungen am Lietzensee kann *Oscillatoria Agardhii* zuzeiten auch Heterocysten erzeugen und dadurch Übergänge zu *Aphanizomenon* bilden.

wissen Düngung bezw. Selbstdüngung, womit gesagt ist, daß für die Entwicklung von Wasserblüten chemische Stoffe maßgebend sind. Diese Ansicht trifft sicher zu für *Euglenen, Thiobacterien, Chlamydomonaden* u. a. m. Bei *Schizophyceen*-Wasserblüten werden gleichfalls chemische Faktoren im Spiel sein — z. B. bei *Oscillatoria rubescens,* dessen zuzeiten ziemlich reichliche Entwicklung im Zürichsee vermutungsweise zum Teil auf verunreinigende Zuflüsse von Ortschaften zurückgeführt wird, vielleicht auch bei *Aphanizomenon* nach Brönsted und Wesenberg-Lund (1), welche vermuten, daß diese Spaltalge in reinen Gewässern in der pelagischen Region nicht heimisch ist, sondern daß ihr Wachstum wahrscheinlich durch Verunreinigung des Seewassers gefördert wird —, indessen spielt bei deren Entwicklung der physikalische Faktor der Wärme gleichfalls eine Rolle, wenigstens in Fällen, wo es sich um normale Ausbildung der Fäden handelt.

Reichlich entwickelte *Schizophyceen*-Wasserblüten treten in der Regel zur heißen Jahreszeit auf, z. B. im August und September. Ihr Anwachsen würde vielleicht weniger üppig sein, wenn die *Schizophyceen* eine genügende Zahl von tierischen Feinden hätten, welche ihnen durch Fressen nachstellen. Sie sind aber im allgemeinen als ein schlechtes Futter bekannt.

Freilich sind auch bemerkenswerte Entwicklungen im Winter beobachtet und zwar gerade von Vertretern, welche auch im Sommer zu üppiger Entfaltung gelangen, z. B. aus schottischen, dänischen und norddeutschen Seen.

Hierbei muß aber die Quantität der betreffenden Spaltalgen wohl beachtet werden, ein Punkt, welcher in der vorliegenden Arbeit besonders erörtert werden soll.

Oscillatoria Agardhii fand ich im August 1911 im Lietzensee bei Berlin pro 1 ccm geschöpften Wassers in einer Menge von ca. 20000 Fäden (bei 27,5° C.), dagegen im Februar und März 1913 im gleichen See und gleichen Wasserquantum nur 15—30 Fäden, im Hermsdorfer See bei Berlin etwa 150 Fäden (bei ca. 5° C.) und im Okulsee in Ostpreußen im Winter etwa 250 Fäden (bei einer Temperatur von 2—3° C.). Im Hermsdorfer See betrug die Sichttiefe dabei 1,50 m, zeigte also unter den gegebenen Verhältnissen einen ziemlich beträchtlichen Wert, was sich dadurch erklärt, daß die *Oscillatoria*-Fäden verhältnismäßig zart waren. Sie passierten, nebenbei bemerkt, ungehindert die Maschen des Planktonnetzes Nr. 20.

Das Auftreten der *Oscillatoria Agardhii* im Winter ist offenbar durch den verhältnismäßig milden Verlauf des Winters 1912/13 bedingt worden; in den strengeren Wintern 1910 und 1911 fehlte sie im Lietzensee fast vollständig.

Die optimale Temperatur für die Entwicklung von *Oscillatoria* (speziell *rubescens*) liegt nach Wesenberg-Lund bei 5—10° C., also etwas tiefer als diejenige für *Aphanizomenen* (in typischer Ausbildung), *Gloiotrichia* und *Polycystis* (18—22° C.). Die Sporen von *Aphanizomenon* beginnen bei

10—12° C. zu keimen. Das Wachstumsoptimum für *Chroococcus limneticus*, *Coelosphaerium* u. e. m. scheint in die Winterszeit zu fallen, doch dürfte es zur Entwicklung von Schwimmschichten oder zu auffälligen Verfärbungen des Wassers nicht kommen.

Die geschilderten quantitativen Feststellungen konnten unter Benutzung der 1 ccm-Planktonkammer leicht vorgenommen werden. Sie gestatten gleichsam ein entwicklungsgeschichtliches Studium der Wasserblüten, durch welches die Beziehungen zur Chemie und Physik des Mediums deutlicher hervortreten als bei Verwendung nur qualitativer Methoden.

Da die Entnahme kleiner Schöpfproben von Wasser (meist 1 ccm) zur Untersuchung genügt und ihre Betrachtung und quantitative biologische Beurteilung schon mit schwachen, z. B. 14fach vergrößernden Lupen sehr erleichtert wird, sollte man bei derartigen Studien auf solche oder ähnliche Weise generell vorgehen. E. Naumann (1) hat sich bereits der Schöpfprobe bei Untersuchung einer grünen Wasserblüte, welche durch massenhaftes Auftreten von *Golenkinia radiata* bedingt war, bedient. Er ermittelte etwa 50000 Exemplare pro 1 ccm Wasser. H. Bethge (1) fand in der Havel bei der Pfaueninsel bis 800 Kolonien von *Polycystis aeruginosa* pro 1 ccm Wasser.

Wo etwa Schwärme oder Wolkenbildungen bei den zu untersuchenden Organismen vorliegen, kann man sich zuvor Mischproben herstellen oder eine größere Zahl von Stichproben untersuchen.

Auch in die Definition von Wasserblüten könnten quantitative Werte einbezogen werden, da jede erkennbare Wasserblüte für das ccm deutlich positive Werte ergeben wird, es müßte sich denn um so große Kolonien wie *Gloiotrichia echinulata* handeln, für die man wohl auch die 20 ccm Planktonkammer anwenden würde. S. Strodtmann (1) fand, wenn man seine Befunde auf das Kubikzentimeter umrechnet, pro 1 ccm 5—6 Kolonien nur in unmittelbarer Nähe der Oberfläche, sonst fand sich höchstens pro 20 ccm eine Kugel von *Gloiotrichia*. Strodtmann bediente sich zwar nicht der Schöpfmethode, doch ist nicht anzunehmen, daß *Gloiotrichia* die Netzmaschen passiert.

Die Minima vieler Wasserblüten können leicht übersehen werden, zumal bei bloßen Netz- oder Siebfängen, in den oben genannten Fällen sind sie aber festgestellt worden.

Der Erfahrungssatz, daß planktonische *Schizophyceen* vorzugsweise Sommerplanktonten, allgemein ausgedrückt Warmwasserpflanzen, sind, kann in großen Zügen aufrecht erhalten werden, auch für die Meere.

Die ausführlichsten Mitteilungen über die bisher an mariner Wasserblüte gemachten Beobachtungen finden wir in den sorgfältigen Bearbeitungen, die von N. Wille (1) über dieses Thema vorliegen. Danach hat z. B. die Plankton-Expedition der Humboldt-Stiftung bei Studien über *Trichodesmium*

durch quantitative Netzfänge zahlenmäßig festgestellt, daß diese Spaltalge von der brasilianischen Küste und gegen die Mitte des Nord-Äquatorialstromes eine Mengenzunahme und dann wieder ein Abnehmen nach Norden hin gegen die Azoren zeigte.

Die marinen (nicht spezifisch brackigen) *Schizophyceen*-Wasserblüten zeigen sich uns, soweit sie dem bloßen Auge auffallen, im Gegensatz zu vielen ähnlichen Erscheinungen im Süßwasser bei der enormen Größe der Meeresflächen als relativ lokale Bildungen, gleichsam als kleine Flecken. *Trichodesmium erythraeum* Ehrb. entwickelt sich in den tropischen und subtropischen Meeren nach Wille stellenweise lebhaft wahrscheinlich zunächst am Grunde und gelangt dann an die Oberfläche, wo sie dem bloßen Auge auffällig und vom Winde hin und her getrieben und in ihren Lagerungsverhältnissen beeinflußt wird, so daß sie unter Umständen in weiten Entfernungen von ihrem Bildungsherde als lokale Anhäufungen angetroffen werden kann. Im Roten Meere kann sie blutrote schleimige Massen am Ufer bilden. Als Beispiel für massenhaftes lokales Auftreten roter Meeres-*Schizophyceen*, wahrscheinlich *Trichodesmium erythraeum*, sei eine Beobachtung mitgeteilt, welche Herr Prof. Dr. O. Warburg auf einer Fahrt durch das südchinesische Meer machte und mir freundlichst mitteilte. Am 15. April 1887 wurde vom Dampfer aus eine deutliche Rotfärbung der Meeresoberfläche gesichtet, die durch massenhafte Entwicklung von *Trichodesmium* bedingt war. Das Dampfschiff befand sich halbwegs zwischen Saigon und Hongkong in 15° nördl. Br. und 110° östl. L. Es fuhr zwei Stunden lang durch die rote Masse, deren Ausdehnung also knapp 50 km betrug; ihre Breite konnte vermutungsweise auf etwa die Hälfte geschätzt werden, so daß die Gesamtfläche der roten Schwimmschicht mindestens 1000 qkm betrug. Die Algen waren in breiten Streifen verteilt, zwischen denen klareres Wasser sichtbar wurde. Die Massenvegetation war also hauptsächlich auf die oberflächlichen Schichten beschränkt. Die Stelle befand sich am Abfall eines flacheren Küstensaumes zu großer Tiefe. Sie erscheint im Vergleich zum ganzen Meeresabschnitt nur sehr klein. Im Vergleich zur Gesamtfläche des südchinesischen Meeres nahm diese Wasserblüte nur eine sehr kleine Stelle ein.

Eine zweite Art, das *Trichodesmium Thiebautii* Gomont, welche gleichfalls in tropischen und subtropischen Meeren gefunden wird, scheint im Gegensatz zu *Tr. erythraeum* spezifisch pelagisch zur Entwicklung zu kommen und keine Schwimmschichten zu bilden, sondern die Wassermassen meist bis zu einigen hundert Metern mehr oder weniger gleichmäßig zu durchsetzen. *Tr. erythraeum* scheint periodisch planktonisch, *Tr. Thiebautii* perennierend planktonisch zu sein.

Nach F. Schütt (1) fanden sich, beurteilt nach Netzfängen, in dem Sargassomeer unter 1 qm Oberfläche 746000 Zellfäden. Nimmt man an, daß diese Fäden sich in einer Wasserschicht von 1 cm Höhe an der Oberfläche

sammeln würden, so enthielte 1 ccm im Durchschnitt 74—75 Fäden, ein Wert, der im Vergleich zu vielen Fängen im Süßwasser als sehr gering bezeichnet werden muß, so daß an primärer Bildungsstätte die Massenentwicklung in den nährstoffarmen Meeren nicht erheblich zu sein scheint.

Höhere Werte fand V. Hensen (1) für *Nodularia* an verschiedenen Stellen der Ostsee, welche überhaupt planktonreicher zu sein pflegt als die wärmeren Bezirke der Hochsee.

Im Stettiner Haff zur Zeit seiner Blüte ermittelte derselbe Autor auf 10 cbm Wasser etwa 3,5 Billionen Zellen von *Aphanizomenon*, d. s. etwa 18000 Fäden pro 1 ccm, eine Menge, welche schon einen deutlich trübenden Einfluß auf das Wasser ausübt. Diese Spaltalge gehört aber nicht dem Salzwassergebiet spezifisch an, sondern wird der Hauptsache nach nur in dieses hineingeschwemmt.

Neben den *Trichodesmien* der wärmeren Meere verdienen noch die Verwandten *Katagnymene spiralis* Lemm. und *K. pelagica* Lemm. Erwähnung, für deren Entwicklung N. Wille (1) eine Beziehung zu den Tiefenverhältnissen des Meeres vermutet. Die beiden Algen fanden sich nämlich westlich bezw. östlich von dem seichteren Gebiet, welches sich in der Längsrichtung durch den Atlantischen Ozean hinzieht.

Aus Mangel an ausreichenden Zählungen bei Schöpfproben ist besonders bei Meeren die Beurteilung der Entstehung und Veränderung von Wasserblüten zurzeit erschwert. Einige Anhaltspunkte bieten zwar die vorliegenden quantitativen Fänge, da es sich aber um Netzfänge und nicht um Schöpfproben handelt, gestatten sie nicht immer ein sicheres Urteil; wie bereits erwähnt, gehen z. B. manche fädige *Schizophyceen* teilweise leicht durch die Maschen der feinen Seidennetze.

Wie oben schon bemerkt, gesellen sich zu den physikalischen Faktoren, welche für die Entstehung der Wasserblüten von Wichtigkeit sind, auch noch chemische. Die Natur dieser chemischen Stoffe ist zwar noch nicht bekannt, doch zeigt die Massenentwicklung vieler Wasserblüten eine auffallende Beziehung zur Anreicherung des Wassers mit organischen Substanzen.

Die Hauptmasse der im Wasser gelösten organischen Substanzen bilden im allgemeinen die Humusstoffe, welche hauptsächlich aus dem Boden und aus Pflanzenmassen ausgelaugt werden. Diese Humusstoffe bilden aber keine gute Nahrung, auf keinen Fall eine solche, daß sie etwa durch die Tätigkeit von Algen und Bakterien ganz aus dem Wasser absorbiert würden; es leuchtet aber ein, daß überall da, wo Huminstoffe ausgelaugt werden, auch andere Stoffe von höherem Nährwert in das Wasser gelangen, jedenfalls mehr als bei reinen Quellen aus nahrungsarmem Gestein und bei Schnee- und Eisschmelzwässern.

Den Ausdruck für den Gehalt des Wassers an organischen Substanzen bildet der Verbrauch an Kaliumpermanganat, bemessen nach Milligrammen

pro Liter. Dieser Ausdruck kann in vielen Fällen zugleich einen Anhalt für die Häufigkeit derjenigen Begleitsubstanzen, welchen ein Nährwert zukommt, bieten.

Da die Eigenfarbe des klaren Wassers in der Abstufung blau, blaugrün, grün, gelbgrün und gelb besonders in Seen von der Menge der beigemischten Huminstoffe abhängig zu sein pflegt, können wir die Eigenfarbe des Wassers, bestimmt durch Versenken einer weißen Scheibe, in der Regel als Maßstab für die im vorliegenden Sinne gemeinte Nährkraft eines Gewässers betrachten, in der Art, daß blaue Seen im Vergleich zu gelben nahrungsarm sind. Dieses Argument wird dadurch unterstützt, daß blaue und blaugrüne Seen, z. B. alpine, in der Regel durch Schmelzwässer von Schnee und Eis gespeist werden oder in ihrer Entstehung auf die Eiszeit zurückgehen, während Seen von gelber Eigenfarbe mehr den Ebenen mit ihren meist fruchtbareren Böden angehören.

Die Havelseen zeigen einen Kaliumpermanganatverbrauch von ca. 25 bis 30 mg pro Liter, der bereits genannte Lietzensee von 50 bis 60 und mehr mg, der fast rein blaue Genfer See dagegen nur von wenigen mg.

Ganz im Einklang mit diesen Betrachtungen sind die entsprechenden Seen der Ebenen im allgemeinen plankton- und wasserblütenreicher als diejenigen gebirgiger Gegenden.

Nach dem wenigen, was man bisher in dieser Beziehung weiß, gelten ähnliche Betrachtungen über die Zusammenhänge zwischen Eigenfarbe der Gewässer und ihrem Planktonreichtum in großen Zügen auch für die Meere.

Deutlich entwickelte und längere Zeit dauernde Wasserblüten von *Schizophyceen* sind eine fast alljährlich zur warmen Jahreszeit auftretende Erscheinung im Frischen Haff, Stettiner Haff, in den Havelseen, im Müggelsee usw., welche durchweg gelbe Eigenfarbe besitzen. Warme trockene Sommer pflegen dabei die Massenentwicklung zu fördern, kalte und nasse zu hemmen, hauptsächlich wohl wegen der geringen Wärme.

Ganz anders liegen die Verhältnisse für die blauen und blaugrünen, meist auch für die grünen Seen, z. B. den Gardasee, Vierwaldstätter See, Bodensee usw., auch für tiefe und dabei meist blaugrüne Seen der Ebene. Der Genfer See, welcher auch in diese Kategorie gehört, ist ebenfalls ohne Wasserblüte, doch trat nach F. A. Forel einmal eine ihrer Stärke und Ausdehnung nach nicht genauer beschriebene, durch *Anabaena flos aquae* bedingte Wasserblüte am 10. Dezember 1896 auf, über deren Entstehungsursachen nichts Näheres bekannt geworden ist. Aus dem gleichen Jahre beschreibt C. Schröter eine durch *Polycystis* erzeugte, ziemlich auffällige Wasserblüte in dem nährstoffreicheren Zürichsee.

Oscillatoria rubescens, das Burgunderblut, bildet auch in Seen der Voralpen vorübergehende Wasserblüten, doch scheint ein großer Teil ihrer Entwicklung, ähnlich wie es für *Trichodesmium erythraeum* vermutet wird, sich am Grunde der Gewässer abzuspielen, wofür einigermaßen der Um-

stand spricht, daß nach den Angaben aus fischereilichen Kreisen der Grund des Zürichsees in dicker Schicht von dieser Alge überwuchert sein kann. Dadurch wird der in der Tiefe abgelegte Laich der Fische in eine dichte Masse von Algenfäden eingehüllt, wodurch er vielfach zugrunde geht.

Auf solche Weise kann sich vielleicht auch für andere Seen das sporadische Auftreten von Wasserblüten erklären. Für das Entstehen blutroter pelziger Schwimmschichten von *Euglena sanguinea* auf der Oberfläche mancher Alpenseen scheint nach den in der Literatur vorhandenen Angaben die Einschwemmung von Dungstoffen benachbarter Viehweiden verantwortlich zu sein, wie ja überhaupt viele *Euglenen* in ihrer Massenentwicklung Beziehung zu Mistauslaugungen und jauchigen Substanzen zeigen.

Bezüglich der Natur der für *Schizophyceen*-Wasserblüten in Betracht kommenden spezifischen Nährstoffe läßt sich die Vermutung aussprechen, daß sie der Grenze der Mineralisation nahe stehen dürften, denn große Teiche, welche mit Drainwässern gefüllt sind, also solchen, welche auf mindestens halber Mineralisationsstufe im Durchschnitt zu stehen pflegen, mithin β-mesosaproben Charakter tragen, neigen nach den bisherigen Erfahrungen nicht zu deutlicher Bildung solcher Wasserblüten, sondern erzeugen statt dessen mehr oder weniger ausgedehnte Fladen von Algen, wie *Spirogyra*, *Hydrodictyon, Vaucheria* und *Cladophora*. Die Entwicklung solcher Fladen kann unter Umständen so reichlich sein, daß zentnerschwere Massen entstehen können, welche bisweilen zum Verstopfen von Teichabflüssen und zum Belasten von Mühlenrädern führen.

Die für die Entwicklung von Wasserblüten, besonders solcher der *Schizophyceen*, in Betracht kommenden Substanzen dürften an verschiedenen Stellen verschiedener Natur sein, da sie bemerkenswerterweise hier die eine, dort die andere Gattung oder Art zur Entwicklung zu bringen pflegen, und dann meist in förmlichen Reinkulturen.

Natürliche Teiche und Seen, bei denen sich durch reichliche Schlammbildung die Höhe ihrer freien Wasserschicht mehr und mehr verringert, können eine bis zu einem gewissen Maximum gesteigerte Tendenz zur Bildung von Wasserblüte zeigen, besonders in warmen Sommern, wo durch die Verdunstung des Wassers eine, wenn auch geringe Konzentrierung der Nährstoffe eintritt.

Sicherlich wird sich an der Hand von Kulturen, physiologischen Versuchen und gleichzeitigen qualitativen und quantitativen ökologischen Beobachtungen künftig die genauere Kenntnis der für die Entwicklung von Wasserblüten im Süßwasser und im Meere in Betracht kommenden Faktoren wesentlich fördern lassen.

Benutzte Literatur.

Bethge H. (1) Das Havelplankton im Sommer 1911. — Ber. d. Deutschen Bot. Ges., 1911, Bd. 29, S. 496—504.

Brönsted u. Wesenberg-Lund (1), Chemisch-physikalische Untersuchungen der dänischen Gewässer. — Int. Rev. d. ges. Hydrobiol., 1912, Bd. 4, S. 474.

Hensen, V. (1), Das Plankton der östlichen Ostsee und des Stettiner Haffs. — 6. Ber. d. Kom. z. wiss. Unters. deutscher Meere f. d. Jahre 1887—1891, Berlin 1893.

Naumann, Einar (1) Beitrag zur Kenntnis von Vegetationsfärbungen im Süßwasser. — Botaniska Notiser, Lund. 1912. — Vgl. auch Int. Rev. 1913, Bd. 6.

Schütt, F. (1), Das Pflanzenleben der Hochsee. — In Krümmels Reisebeschreibung. Ergebn. d. Planktonexp. Bd. 1, 1892.

Strodtmann, S. (1), Die Anpassung der *Cyanophyceen* an das pelagische Leben. — Arch. f. Entw.-Mechanik, 1895, Bd. 1.

Wille, N. (1), Die *Schizophyceen* der Plankton-Expedition. — Erg. d. Pl.-Exd. d. Humboldt-Stiftung. Kiel u. Leipzig, 1904.

Über einige Malvaceen-Gattungen aus der Verwandtschaft von Gossypium L.

Von

E. Ulbrich.

Die Umgrenzung der Gattungen aus der Verwandtschaft von *Gossypium* L. ist bei den verschiedenen Autoren eine sehr wechselnde, insbesondere sind die Grenzen zwischen den Gattungen *Gossypium* und *Cienfuegosia* vielfach verwischt worden, so daß eine gewisse Unsicherheit Platz gegriffen hat, die sich darin ausspricht, daß Arten der einen Gattung zur anderen gestellt wurden und umgekehrt. Und doch ist die Gattung *Gossypium* eine sehr natürliche, gut charakterisierte und scharf umgrenzte, so daß bei richtiger Beurteilung der Merkmale über die Zugehörigkeit der Arten kein Zweifel bestehen kann. Schwieriger liegen die Verhältnisse bei der Gattung *Cienfuegosia*, deren Umgrenzung nicht leicht ist. Bei dem Umfange, der jetzt meist für diese Gattung angenommen wird, den auch K. Schumann in den »Natürlichen Pflanzenfamilien« III. 6. (1895) S. 50 und Dalla Torre und Harms in den »Genera Siphonogamarum« (1900—1907) annehmen, enthält die Gattung Arten von sehr verschiedenem Aussehen, die auch in ihren sonstigen Merkmalen manche Verschiedenheiten aufweisen. Ich behalte mir vor, an anderer Stelle auf die Gliederung dieser Gattung näher einzugehen.

In den engeren Verwandtschaftskreis der Gattung *Gossypium* gehören einige kleinere Gattungen, welche zum Teil noch wenig bekannt sind, *Ingenhouzia*, *Thurberia* und *Selera*, auf welche hier etwas näher eingegangen werden soll.

Nicht in diesen Verwandtschaftskreis gehört jedoch die Gattung *Arcynospermum* Turcz., welche im Bulletin de la Société Nationale de Moscou 1858 Bd. I. p. 131 veröffentlicht wurde. Sie gehört wahrscheinlich in die Verwandtschaft von *Urena* zu den Ureneen.

Die Gattung *Ingenhouzia* Moç. et Sessé wird zum ersten Male in den unveröffentlichten Bildern der »Flora von Mexico von Moçino und Sessé« dargestellt. Die erste, ganz unvollkommene und augenscheinlich zum

Teil mißverständliche Beschreibung dieser Gattung findet sich in De Candolles Prodromus Systematis Naturalis I. (1824) S. 474. Diese Beschreibung lautet: XXIII. *Ingenhouzia* fl. mex. ic. ined. †

Cal. nudus 3-partitus, lobis ovato-lanceolatis acuminatis. Pet. 5. Urceolus campanulatus intra petala. Stam. ∞ monadelpha. Stylus 1. Fruct. . . . †

1. **J. triloba** (fl. mex ic. ined.) — in Mexico. Herba habitu Gossypii. Folia petiolata triloba, lobis ovato-lanceolatis acutis integris. Pedicelli oppositifolii 1-flori. Flores ex flavo rubescentes.

Aus dieser Beschreibung geht hervor, daß Kelch und Außenkelch verwechselt sind und der Kelch als Honigbecher (Urceolus) bezeichnet wurde. Denn die Gattung *Ingenhouzia* besitzt keinen dreiteiligen Kelch mit eilanzettlichen Zipfeln, sondern einen so gestalteten Außenkelch. Ferner kommt nicht innerhalb der Blumenkrone ein Nektarbecher vor, sondern die Pflanze besitzt einen becherförmigen Kelch.

Leider ist nun in den von Alph. De Candolle im Jahre 1874 herausgegebenen »Calques des Dessins de la Flore du Mexique de Moçino et Sessé, qui ont servi de types d'espèces dans le Systema ou le Prodromus« die Abbildung von *Ingenhouzia* Moç. et Sessé nicht wiedergegeben. Statt dessen findet sich auf Seite 6 die Bemerkung, daß Asa Gray im Jahre 1869 in Genf beim Vergleiche der Originale erkannt habe, daß die von ihm im Jahre 1854 in den »Plantae novae Thurberianae[1])« beschriebene Gattung *Thurberia* (mit der einzigen Art *Th. thespesioides* A. Gray) aus Mexico mit *Ingenhouzia* Moç. et Sessé identisch sei. Dieselbe Pflanze wird von Asa Gray in Report on the United States and Mexican Boundary Survey by William H. Emory, Botany, (Washington) 1858 auf Tafel 6 gut abgebildet. Aus dieser Abbildung und der Beschreibung Asa Grays in den »Plantae novae Thurberianae« ergeben sich in der Tat so viele Übereinstimmungen zwischen *Ingenhouzia* Moç. et Sessé und *Thurberia* A. Gray, daß die auch von K. Schumann in den »Natürlichen Pflanzenfamilien« III. 6. (1895) S. 53 ausgesprochene Vermutung, beide Gattungen seien identisch, wohl zutreffend ist.

Da nun *Ingenhouzia* Moç. et Sessé aus dem Jahre 1824 stammt, wogegen die Gattung *Thurberia* Asa Gray erst 1854 aufgestellt wurde, gilt nach den Nomenklaturregeln aus Prioritätsgründen der erste Name.

Demnach ergeben sich für die Gattung *Ingenhouzia* Moç. et Sessé die unten angegebenen Merkmale.

Bei der Bearbeitung der von Caecilie und Ed. Seler inMexiko gesammelten Malvaceen fiel mir nun eine im Staate Oaxaca bei San Bartola Yauhtepec

1) A. Gray, Plantae novae Thurberianae: The Characters of some new genera and species of plants in a collection made by George Thurber chiefly in New Mexico and Sonora (Memoirs of the Academy of Arts and Sciences New Series vol. V. [1854] p. 308).

im Januar 1896 gefundene Pflanze vom Habitus einer *Gossypium*-Art auf, deren Bestimmung Schwierigkeiten bereitete, da die Pflanze im Herbar des königlichen botanischen Museums zu Dahlem bisher fehlte. Der eigenartige Habitus, welcher schon von De Candolle als charakteristisch für die Gattung *Ingenhouzia* Moç. et Sessé angegeben wird, brachte mich auf die Vermutung, daß in der Selerschen Pflanze diese, augenscheinlich äußerst seltene, interessante Gattung vorliegen könne. Beim Vergleich der Beschreibungen, die K. Schumann in den »Natürlichen Pflanzenfamilien«, De Candolle im Prodromus, Asa Gray an den oben angegebenen Stellen und Bentham und Hooker in den Genera Plantarum I. (1862—67) p. 209 für die Gattung *Ingenhouzia* Moç. et Sessé geben, zeigten sich so zahlreiche bedeutende Abweichungen, daß die Selersche Pflanze unmöglich der gedachten Gattung angehören konnte.

Die Gattung *Ingenhouzia* Moç. et Sessé soll eine reich verzweigte Staude mit 2- bis 4-lappigen oder eilanzettlichen, an der Basis keilförmigen bis fast abgestutzten, dünnen Blättern sein mit ausgebreiteten Blüten, deren Außenkelch aus drei eilanzettlichen Blättchen besteht, die den geschweift-gestutzten Kelch nicht verbergen. Ferner soll diese Pflanze einen kugeligen Fruchtknoten mit keuligem, ungeteiltem Griffel mit rippiger Narbe besitzen. Die Frucht von *Ingenhouzia* Moç. et Sessé soll eine lederige Kapsel von eiförmiger Gestalt sein, die an ihrem Oberende kurz-stumpflich zugespitzt ist und in jedem Fache 3—8 Samen mit sehr spärlicher Behaarung birgt. Dagegen ist die von Seler gefundene Pflanze eine spärlich verzweigte Staude mit zwar ähnlich vielgestaltigen Blättern, von jedoch derberer Beschaffenheit, die an ihrer Basis stets tief herzförmig eingeschnitten sind. Ferner besitzen die viel größeren Blüten eine glockige Blumenkrone und einen sehr viel größeren Außenkelch, dessen drei ganz ungeteilte, an der Basis miteinander verwachsene Blättchen breit-eiförmig und so groß sind, daß der abgestutzte, becherförmige Kelch völlig verborgen bleibt. Ferner ist der Fruchtknoten kegelförmig und besitzt einen an der Spitze dreiteiligen, fadenförmigen Griffel mit herablaufender Narbe. Die Früchte der Selerschen Pflanze sind holzige Kapseln von eiförmiger Gestalt, die an ihrem Oberende lang und scharf zugespitzt sind und in jedem Fache 1—2 große, kantige Samen mit reicherer, wolliger Behaarung bergen. Fast alle Blütenteile, besonders der Kelch, Außenkelch, die Blumenkrone und der Griffel sind dicht mit ziemlich großen schwarzen Drüsen besetzt. Diese starke Bekleidung mit schwarzen Drüsen findet sich in ähnlicher Weise bei der Gattung *Cienfuegosia* Cav., die jedoch gar keinen oder nur einen kleinen, bald abfallenden Außenkelch und ebenfalls einen meist keuligen Griffel besitzt und einen ganz anderen Habitus zeigt. Demnach ist die Zugehörigkeit der Selerschen Pflanze auch zu dieser Gattung ausgeschlossen; es kann sich also nur um eine neue Gattung handeln. Zu Ehren ihrer Entdecker habe ich diese Gattung *Selera* genannt und in den Verhandlungen des bota-

nischen Vereins der Provinz Brandenburg, Band LV, Jahrg. 1913, Heft 1, p. 50 beschrieben und in Heft 2 derselben Verhandlungen in der Bearbeitung der Selerschen Pflanzen abgebildet. Die Unstimmigkeiten in den Beschreibungen zur Gattung *Ingenhouzia* Moç. et Sessé bei den verschiedenen Autoren gehen vielleicht darauf zurück, daß die Gattung *Selera* Ulbrich mit *Ingenhouzia* Moç. et Sessé verwechselt wurde.

Um eine leichte und scharfe Unterscheidung der Gattungen aus der Verwandtschaft von *Gossypium* zu ermöglichen, sei hier eine kurze Übersicht der wichtigsten Merkmale der in Betracht kommenden Gattungen gegeben. In den von K. Schumann in den Natürlichen Pflanzenfamilien III. 6. S. 47 gegebenen Bestimmungsschlüssel sind die kritischen Gattungen folgendermaßen einzufügen:

Griffel einfach, am Ende kopfförmig oder keulenförmig, seltener in kurze, aufrechte Ästchen geteilt; Samen eckig oder umgekehrt-eiförmig.
- a. Brakteolen des Hüllkelches klein und schmal, häufig frühzeitig abfallend:
  - α. Kapsel aus 5 Fruchtblättern bestehend, saftig, fast beerenartig, Samen behaart; Kotyledonen des Embryo schwarz punktiert . . . . 1. *Thespesia*
  - β. Kapsel meist aus 3 Fruchtblättern bestehend:
    - 1. Kapsel fast beerenartig, fleischig, nicht aufspringend; Samen kahl; Kotyledonen des Embryo nicht schwarz punktiert . . . . 2. *Maga*
    - 2. Kapsel nicht fleischig, häutig bis holzig, aufspringend; Samen behaart; Kotyledonen des Embryo schwarz punktiert . . . . 3. *Cienfuegosia*
- b. Brakteolen des Hüllkelches groß, eilanzettlich bis herzförmig, stets bleibend:
  - α. Fruchtknoten 5-fächerig; Brakteolen des Hüllkelches sehr groß, zerschlitzt; Samen mit reichlicher Wolle 4. *Gossypium*
  - β. Fruchtknoten 3-fächerig.
    - 1. Brakteolen des Hüllkelches eilanzettlich, den Kelch nicht verdeckend; Griffel keulenförmig, ungeteilt mit dreirippiger Narbe . . . . 5. *Ingenhouzia*
    - 2. Brakteolen des Hüllkelches breiteiförmig, derb, den Kelch völlig verdeckend; Griffel an der Spitze dreiteilig mit herablaufender Narbe . . . . 6. *Selera*

Die wichtigsten Merkmale der hier in Betracht kommenden kritischen Gattungen mögen hier folgen, soweit sie für die Unterscheidung nötig sind. Bei den allgemein bekannten und anerkannten Gattungen mögen kurze Angaben über die Synonymik, Artenzahl und Verbreitung genügen.

1. **Thespesia** Soland ex Correa in Ann. Mus. Paris IX (1807) 290 t. 8. fig. 2. — *Azanza* Alef. in Botan. Zeitg. XIX (1861) p. 298. — Etwa 8 Arten in den Tropen der Alten Welt; — *Th. populnea* (L.) Corr. Strandpflanze im tropischen Afrika, Asien und Polynesien; in Westindien eingeführt. — *Th. macrophylla* Blume im tropischen Asien, Polynesien und Neu-Guinea.

— *Th. Danis* Oliv., *Th. Garckeana* F. Hoffm., *Th. trilobata* Bak. f. und einige noch wenig bekannte Arten im tropischen Ostafrika südlich bis Rhodesia.

2. **Maga** Urban Symbolae Antillanae VII, 2 (1912). p. 281. —

Hoher Baum, der vorigen Gattung ähnlich, aber mit 3—4-fächerigem Fruchtknoten mit einem Kelche, der sich nach der Blütezeit rings ablöst und abfällt mit glatten, kahlen Samen und nicht punktierten Kotyledonen. — 1 Art: *M. grandiflora* (DC.) Urb. (= *Thespesia grandiflora* DC.; *Hibiscus grandiflorus* Juss.) in Portorico.

3. **Cienfuegosia** Cav. Diss. III. (1787) 174 t. 72 f. 2. — *Fugosia* Juss., Gen. (1789) 274; — *Cienfuegosia* Willd. Spec. Pl. III (1800) 723; — *Redoutea* Vent. Descr. Jardin Cels. (1800); — *Cienfuegosia* DC. Prodr. I. (1824) 457; — *Elidurandia* Buckl. in Proc. Acad. Sci. Philadelphia 1861 (1862) 450. — *Alyogyne* Alef. in Oesterr. bot. Zeitschr. XIII (1863) 12. —

Etwa 25 Arten von sehr verschiedenem Aussehen mit kleinem, oft sehr hinfälligem Außenkelch, schwarz punktiertem Kelch und meist dreifächerigem Fruchtknoten mit meist keulenförmigem Griffel mit gerippter Narbe. Samen mit meist ziemlich reichlicher Behaarung und schwarz punktierten Kotyledonen — im tropischen und subtropischen Afrika etwa 10 Arten, darunter *C. somalensis* Gürke, *C. Ellenbeckii* Gürke, *C. Bricchettii* Ulbrich in Abyssinien und Somaliland, *C. anomala* (Wawra et Peyr.) Gürke auch in West- und Südwestafrika, *C. triphylla* Harv. und *C. digitata* Pers. in West- und Südwestafrika, *C. Gerrardi* Wood. und *C. Hildebrandtii* Garcke in Südostafrika, letztere auch auf Madagaskar, *C. Welshii* (And.) Garcke in Aden; — im tropischen Südamerika weit verbreitet *C. sulphurea* (St. Hil.) Garcke, *C. heterophylla* (Vent.) Garcke; *C. cuyabensis* Pilger in Brasilien und Bolivien, *C. argentina* Gürke in Argentinien; *C. Hassleriana* Hochr., *C. subprostrata* Hochr. in Paraguay u. a., sämtlich niederliegende Kräuter. *C. Riedelii* Gürke und *C. phlomidifolia* (St. Hil.) Garcke in Brasilien und Guiana, *C. affinis* Hochr. in Paraguay u. a.; diesen z. T. sehr ähnlich einige australische Arten, z. B. *C. cuneiformis* Benth. und *C. australis* (F. v. M.) Benth., sämtlich mehr aufrechte, z. T. reich verzweigte Halbsträucher; in Australien ferner die prächtigen *C. hakeifolia* (Hook.) und *C. lilacina* (G. Don) und die sehr abweichende *C. thespesioides* (Benth.).

4. **Gossypium** L. Syst. Ed. 1 (1735); — *Xylon* (Tourn. ex) Medik. Malvenfam. (1787) 43; — *Sturtia* R. Br. in Sturt. Exped. II (1849) App. 68. —

Etwa 10 Arten von untereinander ziemlich ähnlichem Habitus; Kräuter, Halbsträucher bis fast baumartige Sträucher mit gelappten Blättern und großen weißen, gelblichen oder rötlichen Blüten mit sehr großem, zerschlitztem Außenkelch, gestutztem oder kurz fünfspaltigem Kelch, fünffächerigem Fruchtknoten mit zahlreichen aufsteigenden Samenanlagen. Frucht eine fünfspaltige, fachteilig aufspringende Kapsel mit kugeligen bis eckigen

Samen, die mit dichter, langer Wolle bekleidet sind. — Die kultivierten Arten sind *G. herbaceum* L., *G. hirsutum* L., *G. barbadense* L., *G. peruvianum* L. und *G. arboreum* L., diese Art in Afrika vielfach wild. Sicher wild sind: *G. Stocksii* Mast. auf Kalkklippen im Sindhgebiete Vorderindiens, vielleicht die Stammpflanze von *G. herbaceum* L.; — *G. Kirkii* Mast. mit kurzer brauner Wolle in Ostafrika u. a.

5. **Ingenhouzia** Moç. et Sessé ex DC. Prodr. I (1824) 474; — *Ingenhoussia* Reichenb. in Moessler Handb. ed. 2. I (1827) p. LXIII; — *Ingenhousia* Spach. Hist. nat. vég. Phanér. III. (1834) 343; — *Ingenhouzia* Meisn. Gen. (1837) 27; — *Thurberia* A. Gray in Mem. Amer. Acad. New. Ser. V (1854) 308.

Aufrechtes, stattliches, kahles Kraut mit meist dreilappigen, an der Basis keilförmigen bis gestutzten, oberwärts auch mit eilanzettlichen Blättern und mittelgroßen, achselständigen, weißen bis rötlichen Blüten mit kleinem Außenkelch, der den geschweift-gestutzten Kelch nicht verdeckt. Fruchtknoten kugelig, dreifächerig, mit unvollständig gekammerten Fächern, mit je 6—8 aufsteigenden, fast umgewendeten Samenanlagen. Griffel ungeteilt mit keuliger, dreirippiger Narbe. Frucht eine dreifächerige, dreiklappige lederige Kapsel mit 5—8 Samen in jedem Fache; Klappen am Rande wollig. Samen kantig, umgekehrt-eiförmig mit krustiger, dünnwollig behaarter Schale; Embryo zusammengelegt mit schwarz punktierten gefalteten Kotyledonen. 1 Art: *Ingenh. triloba* Moç. et Sessé (*Thurberia thespesioides* A. Gray) in Mexiko in der Sonora.

6. **Selera** Ulbrich in Verhandlungen des Botan. Vereins der Provinz Brandenburg LV. Jahrg., 1913, Heft 1, p. 50; Abbildung ebendort Heft 2.

Aufrechtes, spärlich verzweigtes Kraut oder Halbstrauch vom Habitus eines *Gossypium* mit vielgestaltigen, meist dreilappigen, oberwärts auch eiförmigen, an der Basis tief herzförmigen Blättern und großen, glockigen rötlichen Blüten mit großem, festem Außenkelch aus drei an der Basis verwachsenen, ungeteilten, eiförmigen Blättern, welche den gestutzten, becherförmigen Kelch ganz verdecken. Alle Blütenteile dicht von schwarzen Drüsen punktiert. Fruchtknoten kegelförmig, dreifächerig mit gekammerten Fächern; in jeder Kammer je 3—4 aufsteigende, umgewendete Samenanlagen. Griffel tief dreiteilig mit herablaufender Narbe. Frucht eine dreiklappige, holzige Kapsel mit 1—2 Samen in jeder Abteilung; Klappen kahl und oben lang zugespitzt, Samen kantig, umgekehrt-eiförmig mit langbehaarter Schale; Embryo zusammengefaltet mit schwarz punktierten Kotyledonen. — 1 Art in Mexiko *S. gossypioides* Ulbrich im Staate Oaxaca auf trockenen Hügeln.

Zur geographischen Verbreitung der Eriocaulaceen.

Von

W. Ruhland.

Wenn es der Verf. unternimmt, in den nachfolgenden Zeilen eine außerhalb seines gewöhnlichen Forschungsgebietes liegende Frage zu behandeln, so leitet ihn hierbei der Wunsch, dem Jubilar auch seinerseits ein kleines Zeichen des Dankes darzubringen und ein, wenn auch bescheidenes Zeugnis dafür abzulegen, daß die Eindrücke, die er als sein Schüler und Assistent einst in sich aufgenommen, durch eine spätere andersartige wissenschaftliche Weiterentwicklung keineswegs verdrängt worden sind.

Diese Sachlage soll andererseits entschuldigen, daß hier nicht mehr geboten wird als ein knapper Ausblick auf die dem Verf. in verbreitungsgenetischer Hinsicht am wichtigsten erscheinenden Momente. Alle systematischen Einzelheiten sind aus meiner Monographie der Familie[1]) zu ersehen, wo übrigens auch schon der sich bei Überblickung des gesamten Materials aufdrängenden Anschauung über die mutmaßliche Verbreitungsgeschichte der Familie ganz kurz Erwähnung getan ist. Unter den dort, wie gesagt, nur ziemlich flüchtig angedeuteten Gesichtspunkten soll hier das Material übersichtlich geordnet und etwas näher betrachtet werden.

Bevor wir in diese Betrachtung eintreten, sind folgende Gesichtspunkte im Auge zu behalten: Zunächst die Einförmigkeit der Familie in bezug auf die Standortsansprüche. Vor allem Sümpfe, Moore, feuchte Wiesen, Bäche, Flußufer und ähnliche Örtlichkeiten werden ganz überwiegend bevorzugt; selten sind typische, dauernd untergetauchte Wasserpflanzen mit lang flutendem, gleichmäßig und schmal beblättertem Stengel. Nur von einigen, wesentlich südamerikanischen und bezüglich der Verbreitungsgeschichte der Familie unwesentlichen Paepalanthoideen werden von den Sammlern trockene Kamps oder felsige bezw. kiesige wasserarme Standorte angegeben. Inwieweit es sich hier um wirklich d a u e r n d trockene Örtlichkeiten handelt, läßt sich daraus nicht ersehen. In vereinzelten Fällen kommen aber wohl

1) W. Ruhland: *Eriocaulaceae* (Pflanzenreich IV, 30, 1903, 294 Seiten).

auch solche in Frage, an welche die betreffenden Arten durch dichte, seidig-angedrückte oder wollige Behaarung der Blätter usw. angepaßt erscheinen.

Auch bezüglich der Höhenlage der Standorte herrscht offenbar ziemliche Einförmigkeit. Die meisten Arten sind Gebirgsbewohner und bevorzugen mittlere Höhen. Als typische Hochgebirgspflanzen dürften nur ganz wenige Paepalanthoideen der kalten Paramos in den Anden von Kolumbien und Venezuela, sowie manche *Eriocaulon*-Arten des Himalaya zu bezeichnen sein. Dagegen kommt eine große Anzahl von Arten auch als Bewohner der Niederungen, heißen Küstenregionen und Flußtäler der Tropen in Frage, bezw. steigt in solche herab, sofern ihnen die Standorte sonst zusagen.

Fast alle Eriocauloideen sind dem Leben auf feuchtem Substrat und in feuchter Luft durch ihren Spaltöffnungsapparat, ein extrem entwickeltes Durchlüftungsgewebe der »gefensterten«, dünnhäutigen Blätter, so einseitig angepaßt, daß sie auch nur zeitweilige Trockenheit meist nicht vertragen werden. Sie sind fast alle einjährige mehr oder weniger vergängliche Pflanzen von rosettigem oder grasigem Wuchs.

Dies gilt auch von vielen Paepalanthoideen; wir finden unter diesen aber auch zahlreiche dauerhaftere, stattlichere Formen, die namentlich, wenn sich ihr Stengel verlängert, derber gebaut sind, starre, dickliche Blätter mit unverkennbar xeromorphen Zügen haben, was wohl vielfach auf eine Anpassung an das zeitweise Austrocknen der Sümpfe, feuchten Kamps usw. nach Aufhören der Regenzeit hindeutet.

Die Bestäubungsweise ist wohl bei allen Arten der Familie die gleiche. Da wenig Sicheres darüber bekannt ist und sich Anhaltspunkte für unsere Fragen daraus nicht ergeben, braucht nicht näher darauf eingegangen zu werden.

Auch die Verbreitungsweise wird bei allen Arten der Familie die gleiche sein. Alle haben Kapseln mit zwei oder drei Fächern, welche je einen in allen Fällen wesentlich gleichgebauten Samen enthalten. Darüber, wie diese verbreitet werden, ist nichts Näheres bekannt. Da sie sehr klein und leicht sind, werden sie u. a. durch starke Luftströmungen eine Strecke weit fortgetragen werden können. Daß die aus den Verdickungsleisten der äußeren Testazellschicht durch Desorganisation hervorgehenden und mit Widerhäkchen versehenen »Scheinhaare« eine besondere Verbreitung durch Tiere ermöglichen sollten, ist nicht anzunehmen, da die »Haare« viel zu winzig sind und auch meist viel zu dicht stehen, um ein gutes Festhaften zu ermöglichen. Dagegen halten sie die Luft kapillar fest und ermöglichen so wohl z. T., daß die Samen vom Wasser eine Weile schwimmend fortgetragen werden können. — Die Dauer der Keimfähigkeit betrug bei einigen eigenen Aussaatversuchen mit mehreren *Paepalanthus*- und *Eriocaulon*-Arten in unseren Breiten nur wenige Monate.

Ebenfalls große Übereinstimmung in der weit überwiegenden Mehrzahl der Fälle herrscht in dem wichtigen Punkte, daß das von den einzelnen

Arten besiedelte Areal ein ziemlich beschränktes ist. Nur verhältnismäßig sehr wenige können als »eurytop« bezeichnet werden.

Nach alledem werden für unsere Zwecke infolge ihrer Gleichförmigkeit weder die Verbreitungsorgane, noch die vegetativen Teile eine Rolle spielen, sondern wir werden uns außer an die Tatsachen der heutigen Verbreitung vor allem an die näheren systematischen Verwandtschaftsverhältnisse, für welche der Bau und speziell die ganze Organisationsstufe der Blütenorgane entscheidend ist, zu halten haben.

Die Untersuchung der in den oft überraschend kompositenähnlichen Köpfchen dicht gedrängten Blüten ist freilich wegen deren Winzigkeit eine mühsame, zeitraubende Arbeit, die oft den Gebrauch des zusammengesetzten Mikroskops beim Präparieren erfordert und früher vielfach vernachlässigt wurde.

Betrachten wir zunächst die natürliche Unterfamilie der *Paepalanthoideae* etwas näher. Hier sind die Verhältnisse durchsichtiger, weil schon sowohl die Artenzahl wie die Mannigfaltigkeit der Typen auf eine außerordentliche Prävalenz Süd-Amerikas weisen. Von sieben Gattungen sind sechs dort vertreten. Nur die kleine Gattung *Lachnocaulon* Kunth mit etwa 4—6 Arten[1]) kommt allein in Nord-Amerika vor. Dagegen sind die Gattungen *Leiothrix* Ruhl. mit 30, *Blastocaulon* Ruhl. mit 3 und *Philodice* Mart. mit 2 Arten ganz auf Süd-Amerika beschränkt. Die monotype Gattung *Tonina* Aubl., eine Wasserpflanze, kommt außer in Süd-Amerika auch noch auf Cuba und Trinidad vor. Von der großen, etwa 225 Arten umfassenden Gattung *Paepalanthus* Mart. sind nur etwa 8 Arten aus Westindien und neuerdings noch 2 Arten aus Afrika bekannt geworden, alle anderen kommen nur in Süd-Amerika vor; ähnliches gilt für die zweitgrößte Gattung der Unterfamilie, *Syngonanthus* Ruhl., von der etwa 78 Arten bekannt sind. Sie entsendet von diesen nur eine nach Nordamerika, zwei nach Westindien und nach dem afrikanischen Festland sechs, sämtlich indigene Arten.

Wir wollen nun etwas näher auf die Verbreitung eingehen. Wenn man zunächst die südamerikanischen Paepalanthoideen bezüglich ihrer engeren Heimat ins Auge faßt, so kann kein Zweifel obwalten, daß die zentralen und noch mehr die östlicheren Teile des mittelbrasilischen Berglandes, also vor allem die Provinz Minas Geraes mit Rio de Janeiro, dem größten Teil von Goyaz und den anstoßenden Gebieten von Matto Grosso ein Zentralgebiet für die Unterfamilie darstellen, welches die bei weitem größte Fülle der Arten und Typen beherbergt.

Von etwa 18 größeren und kleineren Untergruppen der Gattung *Paepalanthus* fehlt dort keine einzige, und von ihnen hat nur eine (*Platycaulon*

---

1) In meiner Monographie (S. 240) sind 4 Arten aufgeführt; in der gleichzeitig (1903) erschienenen Flora of the south east. Unit. St. (S. 236) sind 3 neue Arten beschrieben, die mir nicht bekannt sind.

Koern. § *Conferti* Ruhl.) nicht dort, sondern mit etwa der doppelten (14) Zahl übrigens sehr nahe verwandter Arten in den kolumbischen und venezolanischen Anden ihren Hauptverbreitungsbezirk. Die kleine Zahl (etwa 8) Arten, die, wie erwähnt, in Westindien sich finden (Cuba, Sto. Domingo, Trinidad), schließen sich alle aufs engste an diejenigen Mittelbrasiliens an.

Bis vor kurzem war die Gattung mit Sicherheit[1]) nur aus Amerika bekannt. Neuerdings hat Lecomte[2]) den vor allem im nördlichen tropischen Süd-Amerika und in Westindien, aber auch in Goyaz usw. verbreiteten *P. Lamarckii* Kunth auch für das französische Kongogebiet angegeben, und es wäre dann diese Art vorläufig die einzige[3]) der ganzen Familie, die Afrika und das amerikanische Gebiet gemeinsam besäßen. Außerdem hat derselbe Autor für den Kongo noch eine eigene, auch mit denen des Zentralgebietes eng verwandte Art, *P. sessilis* beschrieben, die mir leider nicht bekannt ist.

Dafür sind aber auf der anderen Seite 12—15 Gruppen, je nach der Abgrenzung, ausschließlich im mittelbrasilischen Zentralgebiet vertreten.

Ganz auf Süd-Amerika beschränkt ist, wie erwähnt, die Gattung *Leiothrix* Ruhl. Nur eine Art, die im ganzen Brasilien weit verbreitete *L. flavescens* (Bong.) Ruhl. dringt nördlich bis Guyana vor, 2 Arten der Untergattung *Calycocephalus* Koern. sind bisher nur in den Staaten Bahia und und Pernambuco gefunden worden, alle anderen der Gattung aber fast nur auf das genannte Zentralgebiet eingeengt.

Viel weiter als diese letztere und auch etwas weiter als *Paepalanthus* strahlt die Gattung *Syngonanthus* Ruhl. aus, doch fällt auch ihr Schwerpunkt dorthin. Von den 6 Untergattungen ist nur eine monotype, *Chalarocaulon* Ruhl., dem nördlichen Süd-Amerika vom Amazonasgebiet an eigen. Die Untergattung *Carphocephalus* Koern. ist ebendort ein wenig stärker, mit 5 indigenen Arten vertreten, eine weit verbreitete, *S. caulescens* (Poir.) Ruhl., kommt sowohl dort wie im mittelbrasilischen Bergland vor. Aus diesem sind 4 indigene Arten bekannt, und endlich eine, *S. rhizonema* Ruhl., ist bisher nur in São Paulo gefunden worden. Von den 13 Arten der Untergattung *Eulepis* Bong. sind nur zwei außerhalb des mittleren und südlichen Berglandes verbreitet und Guyana eigen. Das monotype Subgenus *Hydrocaulon* Ruhl. ist ganz auf Minas beschränkt, von *Thysano cephalus* Koern. sind 2 Arten bisher nur in Bahia gefunden; die übrigen sieben finden sich alle im mittleren Bergland.

Die erwähnte weitere Ausstrahlung der Gattung kommt somit ganz auf Rechnung der Sektion *Dimorphocaulon* Ruhl., das freilich auch mit etwa 23 von 42 Arten seinen Mittelpunkt in Minas, Goyaz usw. hat. Die

1) Über *P. repens* (Lam.) Koern., den Koernicke von Réunion angibt, vgl. meine Monographie S. 176.

2) Bull. de la soc. botan. de France 55, 1908, 595.

3) Über *Eriocaulon Sieboldianum* Sieb. et Zucc. vgl. weiter unten.

Sektion habe ich aus den alten Koernicke'schen Untergattungen *Psilocephalus* und *Andraspidopsis* vereinigt, da sie, obwohl natürliche Verwandtschaftskreise umfassend, durch Übergänge verbunden sind. Während der durch seine terminal an besonderen, eigentümlichen Seitenzweigen vereinte Schäfte charakterisierte letzte Formenkreis hauptsächlich (mit 12 Arten) im mittelbrasilischen Bergland und dem Staate Piauhy zu Hause ist (nur 2 Arten finden sich nordwärts des Amazonas), ist *Psilocephalus* unter allen Paepalanthoideen durch sechs in Afrika indigene Arten ausgezeichnet, nämlich je eine (*S. Wahlbergii*) am Kap und im Kongogebiet, zwei (*S. ngoweensis* Lecomte und *Chevalieri* Lec. aus Französisch-Kongo, und ebensoviele (*S. Welwitschii* und *S. Poggeanus* Ruhl.) in Westafrika. Auch innerhalb Amerikas ist die Verbreitung der Gruppe eine weite: Wir finden je eine Art im südlichen Nord-Amerika, in Bolivia, Peru, zwei auf Cuba, vier in Guyana indigene Arten, wohin außerdem noch eine in Mittelbrasilien weit verbreitete Art (*S. gracilis* [Koern.] Ruhl.) hinaufreicht; die übrigen (15) Arten haben im mittleren Bergland und in Piauhy ihre Heimat.

Es erübrigen nur noch drei kleine Paepalanthoideengattungen, von denen *Blastocaulon* Ruhl. mit 3 Arten ganz auf Minas beschränkt ist; *Philodice Hoffmannseggii* Mart. ist von Minas nordwärts durch ganz Brasilien bis in das untere Orinokogebiet verbreitet, die andere Art der Gattung, *Ph. cuyabensis* (Bong.) Koern. bisher nur aus Matto Grosso bekannt geworden. *Tonina fluviatilis* Aubl. endlich hat ihren südlichsten Fundort in Bahia und ist im gesamten von hier nördlich gelegenen Gebiet Süd-Amerikas verbreitet und, wie erwähnt, auch auf Trinidad und Cuba gefunden worden.

Die aus allen diesen Daten hervorgehende ganz außerordentliche Prävalenz des mittelbrasilischen Berglandes in bezug auf Artenzahl und Mannigfaltigkeit der Typen drängt schon geradezu die Vorstellung auf, daß hier der eigentliche Heimats- und Ursprungsbezirk der Unterfamilie zu finden sein möchte. Diese Vermutung erhält eine wesentliche Stütze dadurch, daß die außerhalb dieses Gebietes einheimischen und namentlich die außerbrasilischen Arten bei näherer Betrachtung zu einem großen Teile sich in irgendeiner Beziehung als reduzierte und vorgeschrittene, offenbar wohl phylogenetisch jüngere Formen erweisen und ihre Standorte somit, im Rahmen der Gesamtverbreitung betrachtet, wohl als später besiedelte angesehen werden dürfen.

So erweist sich *Tonina* durch die zu winzigen, langbehaarten Läppchen gewordenen Petalen der ♀ Blüte als ein reduzierter *Paepalanthus*. Auch die eigenartigen konstanten Verwachsungserscheinungen von Stammachse und Blütenschaft erweisen diesen Typus als einen abgeleiteten. In noch höherem Maße gilt dies von *Lachnocaulon*, wo die Petalen der ♂ Blüte ganz fehlen und in der ♀ Blüte vollständig »in Haare aufgelöst« erscheinen. *Philodice* endlich stimmt durch die miteinander verwachsenen Petalen der

♀ Blüte mit *Syngonanthus* überein, es ist hier aber das dem dritten vorderen Lappen des inneren Perigons opponierte Staubblatt geschwunden, so daß nur noch 2 Staubblätter auftreten.

Betrachten wir die großen Paepalanthoideengattungen, so haben wir hier zu prüfen, ob die außerhalb des mittelbrasilischen Berglandes verbreiteten Arten ihren dort beheimateten Artgenossen gegenüber irgendwelche progressiven Merkmale aufweisen. In Anbetracht des starren Blütentypus innerhalb jeder Gattung und der oben hervorgehobenen Gleichförmigkeit der Standortsverhältnisse müßte ein solches Verhalten um so schwerer wiegen. Das Merkmal, das ich, wie ich bereits in meiner Monographie (S. 21) angedeutet habe, geneigt bin, in dieser Beziehung ins Treffen zu führen, bezieht sich auf die Ausbildung der sog. »Appendices« des Griffels, jener merkwürdigen, in ihrer Bedeutung und morphologischen Natur rätselhaften dorsalen Effiguration der Carpelle, die man früher fälschlich für Narben hielt; diese befinden sich indessen, in gleicher Zahl, in commissuraler Stellung, alternieren also mit jenen. Näheres darüber wolle man in meiner Monographie nachlesen (S. 16). Sie sind für alle Gattungen der Paepalanthoideen charakteristisch und fehlen nur in vereinzelten Fällen, während sie den Eriocauloideen, wie ich sie nach anderen wichtigen Merkmalen abgrenze, durchweg fehlen. Daß sie in diesen Fällen bei den Paepalanthoideen durch sekundären Abort geschwunden sind, ergibt sich schon aus der überaus nahen Verwandtschaft der betreffenden Arten zu anderen, mit Appendices versehenen, sowie daraus, daß bei jenen, wie bei diesen, die Narben commissural stehen, während sie bei den durch ihre Staubblattzahl usw. ursprünglicheren und stets primär anhängselfreien Eriocauloideen auch stets dorsal orientiert sind.

Eine Durchsicht der Arten der großen Paepalanthoideengattungen *Paepalanthus, Leiothrix* und *Syngonathus* zeigt nun ziemlich auffällige Verhältnisse. Die Gebilde fehlen bei im ganzen etwa 22, d. i. 6,5 % der Arten der drei Gattungen zusammengenommen. Bei *Paepalanthus* fehlen die Appendices unter ungefähr 225 nur bei etwa 8 Arten[1]), nämlich bei *P. scirpeus* Mart., *bifidus* (Schrad.) Kunth (z. T.), *parvus* Ruhl., *cearaensis* Ruhl., *viridis* Koern., *perpusillus* Kunth, *myocephalus* (Mart.) Koern. und *sessilis* Lecomte. Von diesen ist nur das an erster Stelle genannte auf das Zentralgebiet (Minas) beschränkt. *P. bifidus* und *myocephalus* gehen weiter nördlich, die übrigen sind im nördlicheren Südamerika bezw. in Afrika indigen. Bei *Leiothrix* sind etwa unter 29 Arten die Anhängsel nur bei 2 außerhalb des Zentralgebietes gefundenen, nämlich bei *L. hirsuta* (Wikstr.) Ruhl. var. *Blanchetiana* (Koern.) Ruhl. aus Bahia und *L. Arechavaletae* Ruhl. aus Uruguay, fehlgeschlagen.

1) Von manchen Arten sind die weiblichen Blüten bisher nicht oder nur unvollständig bekannt. Sie sind in der obigen Darstellung vorläufig als regelmäßig gebaut angenommen worden.

In der (u. a. durch Verwachsung der Petalen der weiblichen Blüte von *Paepalanthus* abzuleitenden) Gattung *Syngonanthus* fehlen die Appendices unter etwa 78 bei 11 Arten, also bei etwa 14 %. Von diesen kommt keine einzige im Zentralgebiet, sondern eine (*S. chrysanthus* Ruhl.) in Rio grande do Sul, eine in Nord-Amerika (*S. flavidulus* Ruhl.), sechs (*S. heteropeplus* [Koern.] Ruhl., *simplex* [Miq.] Ruhl., *Huberi* Ruhl., *Leprieurii* [Koern.] Ruhl., *anomalus* [Koern.] Ruhl., *macrocaulon* Ruhl.) in Guayana, Venezuela und dem Amazonasgebiet, zwei (*S. androsaceus* [Gris.] Ruhl. und *lagopodioides* [Gris.] Ruhl.) auf Cuba und eins (*S. Schlechteri* Ruhl.) in Afrika vor.

Wenn wir sämtliche innerhalb und außerhalb des von uns angenommenen Ursprungsgebiets heimische Arten der drei Gattungen betrachten, so machen diejenigen ohne Appendices unter den ersteren etwa 0,8 %, unter den letzteren 21,1 % aus. Für *Paepalanthus* betragen diese Zahlen 1,1 % bzw. 14,6 %, für *Leiothrix* 0 % bzw. 25 % und für *Syngonanthus* 0 % bzw. 29,5 %.

Nach alledem gewinnt die Vermutung, daß das mittelbrasilische Bergland das älteste Siedelungsgebiet der Unterfamilie darstellt, wohl an Wahrscheinlichkeit, da unter den Endemen der anderen Gebiete mehr oder minder deutlich progressiv entwickelte Elemente relativ auffallend vertreten sind, so daß diese also Emanationen der dortigen älteren Elemente darstellen würden. Dies ließe sich für die einzelnen Gruppen in der hervorgehobenen Weise unschwer näher ausführen, wir wollen uns aber mit diesen Andeutungen begnügen.

Unübersichtlicher liegen die Dinge in der Unterfamilie der Eriocauloideen. Die weitaus meisten Arten der großen Gattung, die durch ihren poppelten Staubblattkreis und die freiblätterigen Blütenhüllen den Grundtypus der Familie bilden, schließen sich zu einem engmaschigen Formennetz, einem kaum entwirrbaren »Schwarm« zusammen.

Werfen wir einen flüchtigen Blick auf die Gesamtverbreitung der Gattung, so zeigt dieser etwa folgendes: aus Nordamerika, namentlich den südlichen und östlichen Vereinigten Staaten, sind 6 Arten bekannt, von denen eine, *E. septangulare* With. sich auch in Schottland und Irland findet. Von den 8 mexikanischen Arten ist eine Hochgebirgsbewohnerin, *E. microcephalum* H.B.K., auch in den Anden von Ecuador gefunden worden. Unter den 7 westindischen Arten, und zwar auf Cuba findet sich auch das im Wasser lang flutende *E. melanocephalum* Kunth, welches in Süd-Amerika, von Guyana bis Süd-Brasilien verbreitet ist. Vom südamerikanischen Kontinent sind bisher 41 Arten bekannt, von denen nur 5 in Venezuela und Guyana, 1 in Peru, die übrigen aber alle im mittleren und südöstlichen Brasilien stationiert sind.

Keine dieser Arten reicht auf den afrikanischen Kontinent hinüber, andererseits ist aber auch nirgends ein schärferer systematischer Einschnitt

wahrnehmbar. Die 39 Arten des afrikanischen Festlandes verteilen sich auf das große Gebiet etwa von Abessinien im Osten und Senegambien im Westen einschließlich, nach Süden bis ins Kapgebiet hinein. Von ihnen ist nur *E. Sieboldianum* Sieb. et Zucc. im weiteren Sinne eurytop, es reicht vom zentralafrikanischen Seengebiet über Ostindien, Ceylon, die Philippinen, China, Japan bis nach Australien. Wahrscheinlich sind aber mit dieser Art auch *E. amboënse* Schinz aus Deutsch-Südwestafrika, *E. Heudelotii* N.E.Br. aus Senegambien, *E. longirostrum* Alv. Silv. aus Mittelbrasilien und *E. bilobatum* Morong aus Mexiko zu vereinigen.

Madagaskar und die Maskarenen haben unter ihren 10 Arten[1]) eine Wasserpflanze, *E. bifistulosum* van Heurck et Müll. Arg. mit dem afrikanischen Festland gemeinsam, sowie eine, *E. trilobum* Buch.-Ham., die einerseits auf der Insel Sansibar gefunden wurde und anderseits auch in Ostindien und Ceylon verbreitet ist. *E. longifolium* reicht von hier durch Ostindien bis China und zu den großen Sundainseln. Die übrigen Arten sind indigen und z. T., wie *E. Hildebrandtii* Koern. und *E. heterochiton* Koern. recht eigenartig entwickelt.

Auf dem asiatischen Festlande sind Ostindien, das östliche und mittlere China die Hauptverbreitungsgebiete der Gattung. Nur eine (indigene) Art (*E. ussuriense*) ist in der Mandschurei gefunden worden. Ziemlich reich an Arten ist Japan, die z. T. auch in China verbreitet sind, ferner Ceylon, das sich ganz an Ostindien anschließt. Was die großen Sundainseln, Java, Borneo, Sumatra anbelangt, so sind zunächst außer den schon oben genannten weit verbreiteten Arten noch *E. truncatum* Ham. und *E. sexangulare* L. zu erwähnen, die diese Gebiete mit dem asiatischen Kontinent gemeinsam haben. Die übrigen 3 Arten derselben sind indigen. Ähnlich liegen die Dinge für die Philippinen. Die Summe aller asiatischen Arten dürfte etwa 68 betragen.

Von den australischen Arten sind die mit dimeren Blüten (6 Arten) ganz auf den tropischen Norden beschränkt. Diese wie die übrigen australischen schließen sich den anderwärts heimischen aber in jeder Beziehung nahe an. Sie sind fast alle indigen (ausgenommen das oben erwähnte *E. Sieboldianum* und das auch in Ostindien verbreitete wasserbewohnende *E. setaceum* L.[2]). Die (8—9) Arten mit dreizähligen Blüten verteilen sich auf den tropischen Norden und den Osten bis zur östlichen Südküste. Aus Westaustralien und dem Inneren sind bisher keine Arten bekannt geworden.

---

1) Von Lecomte (Bull. de la Soc. botan. de France 55 [1908] 572) werden für Madagaskar außer den oben und in meiner Monographie dafür angegebenen Arten noch *E. Dregei* Hochst. aus SO.-Afrika und *E. zambesiense* Ruhl. von Nyassaland und noch eine neue indigene, *E. Thouarsii* Lec. namhaft gemacht.

2) Die spezifische Unterscheidung der langstengeligen Wasserarten ist aber keine ganz sichere.

Wenn wir uns nun in der bei den Paepalanthoideen geübten Weise auch bei den *Eriocaulon*-Arten nach Charakteren umsehen, die uns ein gewisses genetisches Verständnis der Verbreitung ermöglichen könnten, so ist die Ausbeute ziemlich reich. Soviel ist allerdings sicher, daß die Gattung mit gleichwertigen Formen schon lange auf einem recht weiten die Neue und einen Teil der Alten Welt umfassenden Areal vertreten ist. Von welchen Zentren aus eventuell diese Besiedelung stattgefunden haben könnte, dafür liefert uns wieder eine genauere morphologische Betrachtung Anhaltspunkte.

Zunächst können wir mit Sicherheit sagen, daß die Arten Japans mit trimeren Blüten, mit alleiniger Ausnahme des, wie erwähnt, auch aus Ostindien und China bekannten *E. cristatum* Mart., scharf charakterisierte, progressive Endemismen darstellen. Bei ihnen[1]), und zwar bei 9 Arten[2]) insgesamt, finden wir statt der regelmäßigen 3 Sepalen ein einheitliches, spathaförmiges, vorn bis nahe an die Basis offenes Verwachsungsgebilde, nicht nur, wie es auch sonst öfter vorkommt, in der männlichen, sondern auch in der weiblichen Blüte.

Sodann erfordern gerade wegen der sonstigen starren Einförmigkeit des Blütenbaues die verhältnismäßig nicht sehr zahlreichen Arten mit Reduktionserscheinungen der trimeren Blüten unsere besondere Beachtung.

Diese Reduktionen erstrecken sich vor allem auf die Ausbildung der Sepalen und zwar besonders häufig auf diejenigen der weiblichen Blüte. Schließlich können auch diejenigen der männlichen und eventuell auch noch die Petalen der weiblichen Blüte schwinden.

Bei den wie gesagt besonders häufigen Reduktionen der Sepalen der weiblichen Blüte können wir zwei Stufen unterscheiden:

1. Die Sepalen werden ungleich ausgebildet. Die beiden vorderen werden breit, ausgehöhlt, mehr oder minder kahnförmig, häufig mit einem geflügelten Kiel auf dem Rücken und schließen in der Jugend die Blüte vollständig ein. Ihnen gegenüber erscheint das unpaare, hintere Sepalum mehr oder minder weitgehend reduziert, flach, dünnhäutig, schmal, vielfach auch bedeutend kürzer.

2. Das unpaare Sepalum schwindet gänzlich, nur die beiden vorderen sind ausgebildet.

Unter den etwa 45 amerikanischen Arten mit trimeren Blüten finden wir nun auffallenderweise nur ein einziges, *E. Kunthii* Koern. aus Brasilien, welches deutlich den ersten Reduktionsschritt zeigt, und keines, das dem genannten zweiten Stadium entspricht. Zu erwähnen ist aber hier noch *E. griseum* Koern. von Piauhy, bei dem die Sepalen und Petalen der

---

1) Außerdem auch bei *E. Faberi* Ruhl. aus China.

2) Außer den in meiner Monographie genannten vergl. noch *E. atrum* Nakai Repert. nov. sp. 9, 5. 46.

weiblichen Blüte zu winzigen langbehaarten Zipfelchen rückgebildet erscheinen.

Auf dem afrikanischen Festland, nach Osten schreitend, haben wir dagegen unter etwa 41 Arten mit sonst regelmäßigen trimeren Blüten schon 10 Arten (*E. Hanningtonii* N.E.Br., *submersum* Welw., *pumilum* Afzel., *pulchellum* Koern., *subulatum* N.E.Br., *Buchananii* Ruhl., *andongense* Welw., *matopense* Rendle, *fulvum* N.E.Br. und *Welwitschii* Rendle), welche das erstgenannte und 3 Arten (*E. senegalense* N.E.Br., *plumale* N.E.Br. und *maculatum* Schinz), welche das zweite Stadium der Reduktion darstellen. An die letzteren sind noch *E. Schlechteri* Ruhl., bei dem nur in der männlichen Blüte ein Sepalum fehlt, sowie *E. Ruhlandii* Schinz anzuschließen, bei welchem dies in der männlichen wie in der weiblichen der Fall ist.

Auf den Maskarenen würde unter 12 trimeren Arten das schon für das Festland erwähnte *E. zambesiense* Ruhl. dem ersten Stadium entsprechen; dazu kämen *E. heterochiton* Koern. mit nur 2 Sepalen der männlichen Blüte sowie *E. Hildebrandtii* Koern., bei dem ebenfalls ein Sepalum in der männlichen Blüte fehlt; die weibliche Blüte ist hier merkwürdigerweise regelmäßig dimer gebaut. Schließlich ist noch *E. apiculatum* Lecomte zu erwähnen mit nur je zwei Sepalen der sonst regelmäßig trimeren männlichen und weiblichen Blüten.

Eine weitere Zunahme der reduzierten Arten finden wir im indischen und Monsungebiet. Von etwa 52 Arten mit trimeren Blüten wären etwa 11, (*E. gregatum* Koern., *mitophyllum* Hook. f., *atratum* Koern., *pseudoquinquangulare* Ruhl., *heterolepis* Steud., *Wightianum* Mart., *gracile* Mart., *Brownianum* Mart., *cristatum* Mart., *xeranthemum* Mart., und besonders das javanische *E. Zollingerianum* Koern.) zu nennen, die dem ersten Stadium, und 1 Art (*E. odoratum* Dalz.), die dem zweiten Stadium entspräche. An die letztgenannte sind aber noch folgende (11) Arten anzureihen, bei denen nicht nur in der weiblichen, sondern auch in der männlichen Blüte das unpaare Sepalum geschwunden ist: *E. cuspidatum* Dalz., *bombayanum* Ruhl., *eurypeplon* Koern., *Thwaitesii* Koern., *Neesianum* Koern., *Vanheurckii* Muell. Arg., *Duthiei* Hook. f., *echinulatum* Mart., *truncatum* Ham., *Hamiltonianum* Mart. und *minimum* Lam. Den Beschluß machen endlich zunächst *E. sexangulare* L., mit nur zwei verwachsenen Sepalen der männlichen Blüte, und drei noch weiter reduzierte Typen: *E. minutum* Hook. f., bei dem in der weiblichen Blüte nicht nur das hintere Sepalum, sondern auch die drei Petalen vollständig geschwunden sind, *E. achiton* Koern., bei dem auch noch das unpaare Sepalum der männlichen Blüte fehlt, und *E. Merrillii* Ruhl., bei welchem alle Sepalen der weiblichen Blüte unterdrückt sind.

Wir gelangen schließlich zu Australien. Betrachten wir die etwa 8 Arten mit trimeren Blüten, so wären 2, nämlich *E. australe* R.Br., *scariosum* Smith und vielleicht auch die nicht so eingehend beschriebenen *E. tortuosum* F. Muell. und *E. Schultzii* Benth., welche mir nicht zur Ver-

fügung standen, dem ersten Stadium zuzurechnen. Dem zweiten gehören 3 Arten, nämlich *E. Carsonii* F. Muell., das z. T. auch noch 3 Sepalen ausbildet, ferner *E. pusillum* R.Br. und *E. pallidum* R.Br., die auch in der männlichen Blüte nur noch zwei Sepalen zeigen, an. Endlich kommt noch dazu *E. australasicum* Koern., bei dem alle Sepalen und Petalen der weiblichen Blüte geschwunden sind. Es würden also in Australien, wenn wir von den beiden oben genannten, nicht genügend bekannten Arten absehen, alle Arten mit trimeren Blüten deutliche Reduktionserscheinungen aufweisen.

Wir müssen schließlich das merkwürdige *E. Sieboldianum* Sieb. et Zucc. noch erwähnen, bei welchem die Petalen der weiblichen Blüte ganz abortiert sind. Wenn wir, wie schon oben erwähnt, die nicht unterscheidbaren *E. amboënse* Schinz, *E. Heudelotii* N.E.Br., *E. longirostrum* Alv. Silv. und *E. bilobatum* Morong mit ihm vereinigen, so erhalten wir eine im weitesten Sinne eurytope Art, die dann jedem der soeben durchgesprochenen Gebiete noch als reduzierter Typus zuzurechnen wäre.

Da fast alle übrigen Arten der Gattung durchaus gleichwertige, wohl unterschiedene Typen darstellen, so ergibt die Statistik ein ziemlich unverzerrtes Bild der uns interessierenden Verhältnisse, die in der nachfolgenden Tabelle noch einmal summarisch zusammengefaßt sind:

Gebiet	Arten zusammen	Davon mit trimeren Blüten	Arten mit progressiven Blütenmerkmalen		
			absolut	in Proz. aller Arten	in Proz. der Arten mit trimeren Blüten
Amerika	67	46	3	4,5 %	6,5 %
Afrikanisches Festland	44	42	11	25,0 %	26,2 %
Maskarenen	13	12	4	30,8 %	33,3 %
Ost-Indien, Ceylon und Monsungebiet	54	53	38	70,4 %	71,7 %
Asien insgesamt	67	64	48	71,6 %	75,0 %
Australien	14	9	7	50,0 %	77,8 %

Es ergibt sich also, wie man sieht, ein ostwärts sehr viel größer werdender Reichtum an jüngeren Typen. Daß dies Material genügt, um eine allmähliche Wanderung der Gattung (eventuell erst vom afrikanischen Festlande aus) nach Osten wahrscheinlich zu machen, kann natürlich nicht schroff behauptet werden. Ich neige allerdings nach Überblickung des gesamten Tatsachenbestandes zu einer solchen Annahme. Ich glaube aber nicht, daß es Wert hätte, hieran nähere Hypothesen zu knüpfen. Man muß sich natürlich stets auch der Möglichkeit bewußt bleiben, daß einerseits eine Gattung auch in einem älteren Siedelungsgebiet noch eine nachträgliche reiche Entwicklung erfahren und dabei nach irgendeiner Richtung fortgeschrittene oder reduzierte Typen hervorbringen kann, und andererseits,

daß unter Umständen von 2 Arten heterophyletischen Ursprunges die progressiv entwickelte auch älter als die dem regulären Typus entsprechende sein kann.

Wir haben es bei Betrachtung der Verbreitung der ganzen Eriocaulaceen und der Gattung *Eriocaulon* im besonderen ja mit Tropengebieten zu tun, die meist noch ungenügend durchforscht sind. Es liegen deshalb überraschende Funde, welche die Verbreitung auch nach der genetischen Seite in ein anderes Licht rücken, durchaus im Bereich der Möglichkeit. Die uns heute bekannten und oben besprochenen Tatsachen dürften jedenfalls entschieden auf eine östliche Wanderung auch der Gattung *Eriocaulon* hindeuten, die sich als ursprünglichster Typus der Familie demnach in ihrem pflanzengeographischen Verhalten den an erster Stelle besprochenen jüngeren Paepalanthoideen anschließen würde.

Der Vollständigkeit halber sei noch darauf hingewiesen, daß die noch zu den Eriocauloideen gehörige Gattung *Mesanthemum* in gewisser Beziehung den progressiv entwickelten *Eriocaulon*-Arten zur Seite tritt. Sie ist ein nur durch seitliche eigenartige Verwachsung der Petalen der weiblichen Blüte abgeänderter Typus dieser Gattung. Sie fehlt in Amerika ganz und ist in sehr verschiedenen Teilen des tropischen Afrika und auf Madagaskar mit insgesamt 7 Arten (zu den in meiner Monographie genannten 4 kommen noch *M. tuberosum* Lec.[1]), *auratum* Lec. und *albidum* Lec.) verbreitet.

---

1) l. c. S. 598 f.

A revision of the genus Mitella with a discussion of geographical distribution and relationships.

By

C. Otto Rosendahl.

With 9 fig. and 1 chart. (Table VIII.)

Part. I, Introductory.

The genus *Mitella* has experienced at the hands of systematic workers a degree of splitting up into petty genera which is wholly inconsistent with its well-marked generic characters and which does violence to the lines of genetic development running through the group. The divisions in all cases have been made upon one or two characters which are obvious and artificial rather than fundamental, and the resulting genera, although easy enough to recognize, are wholly artifical and arbitrary.

It has always been one of the common weaknesses of taxonomic work to employ single characters and greatly to overestimate their importance in distinguishing groups or constructing schemes of classification. The evil results of such procedure are well illustrated in the breaking up of the genus under discussion. Another pernicious practice is that pursued in many floras of proceeding to slash and dismember families and genera on the basis of only the material represented within the geographical limits of the particular flora, when the probabilities are that many, yes often a large proportion, of the genera and species occur only outside such area.

It would be interesting in this connection to trace the history of the genus *Mitella* and see what vicissitudes it has gone through, but lack of space prevents such details. Since the latest monographic work on the genus by P. A. Rydberg in the North American Flora, Volume 22, Part 2, pages 91—96, 1905, — embodies all the important divisions that have at different times been suggested, it will be sufficient for our purpose to refer in detail only to this latest work.

In his treatment of the group. Mr. Rydberg carries the splitting-up tendency to the greatest extreme. Every section of the old genus, except one, is raised to generic rank, varieties are made into species and many new species are described. Where Engler in 1890 recognized one genus and seven species, including one from Japan, this latest work recognizes

four genera and eighteen species exclusive of the Japanese ones. As this latest work on *Mitella* adopts all the genera that taxonomists have at different times proposed for the group, so also it utilizes in a similar artificial manner the characters that have been employed for their separation. An enumeration of these characters and the manner in which they are used as the basis of classification will be taken up at this point before proceeding to what we consider a more natural and consistent arrangement.

The number and disposition of the stamens has been taken as of first importance in the division and splitting-up of the genus. As the stamens are either 10 or 5 in number it allows of three divisions being made; one division with 10 stamens, one with 5 stamens opposite the petals, and one with 5 opposite the sepals. When it is borne in mind that plants like *M. nuda* and *M. caulescens*, which in every other way show the closest possible natural relation, would be separated from each other by this scheme, it is at once seen that such a character as stamen number has no more significance here in defining affinities than in the Linnaean artificial system.

Furthermore, it often happens, as pointed out by HOOKER[1]) and PIPER[2]), that one or more stamens in the 5-stamen groups are transformed into staminodia, a fact which further shows the inconstancy of stamen characters in this genus.

The extent of fusion between the pistil and the axis has been considered as a character of sectional or generic merit. In two of the most closely related species of the genus, *M. nuda* and *M. caulescens*, this character does not hold good. In the former the ovary is free from the axis to the base, whereas in the latter the ovary is half inferior. In the section *Eumitella* the placentae have been regarded as more basal than in the others. This is either an error in observation or a failure to recognize the fact that modifications take place in the ripening fruit which affect the apparent position of these structures. The placentae are in all cases parietal but the ovary, varying in the extent of its fusion with the axis, behaves differently in ripening into the capsule. Where it is free or only slightly fused with the axis the enlargement of the capsule is mainly above the placentae, making them appear relatively basal in the fruit, and on the other hand where it is deeply sunk in the axis, the growth of the capsule is more basal so that the ripening fruit evaginates more or less completely causing the placentae to appear higher placed.

Eumitella has also been characterized as having larger and fewer ovules, but as this applies really only to *M. diphylla* it cannot be considered of any value in holding *M. diphylla* and *M. nuda* together as distinct from the others.

1) HOOKER, W. J., Fl. Bor. Am. vol. 1 p. 241. 1840.
2) PIPER, C. V., Erythea, vol. 7 p. 163. 1899.

In attempting to rehabilitate the old genus as Hooker, Gray and Engler progressively adopted it, and in the hope of avoiding as far as possible the common causes of error referred to above, the present work is based in the first place upon the study of extensive material from the whole geographical area of the genus and, in the second place, upon the proposition that a single morphological character is insufficient ground upon which to base generic or even sectional concepts.

In seeking for a better basis upon which to lay down the lines of genetic development in the genus, it was hoped that anatomical structures of value in classification would be found. Nothing of importance, however, has been revealed aside from bringing to light the close relationship existing between the species *M. nuda* and *M. caulescens.* — It should, however, be added that herbarium material proves unsatisfactory for close anatomical work and that ample fresh material might give additional results. — In a similar manner it has been shown that purely vegetative characters are wholly inadequate and of value only in differentiating the species.

It is therefore clear that the floral characters are the only ones that can be relied upon. A comparative morphological study of the various organs of the flowers of all the species reveals the fact that in the artificial and arbitrary division of the genus based upon position and number of stamens, morphological structures of far greater importance for classification purposes have been ignored. Briefly stated, these are found to be: (a) shape of the floral axis, (b) form and venation of the sepals, (c) structure and division of the petals and (d) form of the anthers.

An examination of figures 1—8, following the systematic part of this work, will show at once a remarkable agreement in the ground-plan of these structures which seems quite significant, and one that cannot be ignored in dealing with affinities. It is on the basis of a combination of these characters that we present the following new alignment of species and reduction of the number of sections. Their merit will be argued in the discussion on relationship in Part III.

Mitella (Tourn.) L.[1]).

Mitella (Tourn.) L. Gen. Ed. 1. 131. 1737. — *Drummondia* DC. Prod. IV. 49. 1830. — *Pectiantia* Rafin. Fl. Tell. II. 72. 1836. — *Ozomelis* Rafin. II. 73. 1836. — *Mitellopsis* Meisner, Pl. Vasc. Gen. 100. 1838. — *Mitelalstra* (T et G) Howell, Fl. NW. Am. 201. 1898.

Axis cup-shaped, saucer-shaped, campanulate or turbinate, more or less united with the ovary. Sepals 5, oblong, ovate or triangular, valvate in the bud. Petals 5, pinnately cleft, pinnately divided, trifid or entire

1) The name is derived from the Greek word μιτρα, meaning a headband or a turban. It was applied by Tournefort on account of the resemblance of the dehiscing capsule to the mitre or bishops cap.

white, greenish yellow, violet-tinged or purple. Stamens 10 or 5, when only 5 either opposite the sepals or opposite the petals; filaments short or sometimes exceeding the anthers; anthers oblong, cordate or reniform. Disk lobed or entire, more or less lining the hollow axis or covering the ovary. Carpels 2, united into a 1-celled pistil with 2 parietal placentae; styles 2, distinct, short and thick or slender and tapering into the stigmas; stigmas rounded, crescent-shaped or 2—4-lobed; ovules numerous. Capsule 2-beaked, dehiscing early into a mitre-or cup-shaped fruit. Seeds numerous, smooth and shining or black spotted. Perennial herbs, by creeping or ascending rhizomes, in some species producing leafy runners; flowering stems lateral, naked or with 1—3 alternate or opposite leaves. Leaves alternate on the rhizome, long-petioled, rounded, cordate, or reniform, variously toothed or lobed. Inflorescence racemose, with simple, spike-like racemes, or often with several 2-flowered cymes towards the base.

A genus of about 12 species of the north temperate and boreal regions of North America and Asia.

Key to the Sections.

A. Axis cup-shaped, campanulata or turbinate, longer than broad; sepals oblong or ovate, erect or only slightly spreading at the tips; petals white or violet-tinged, pinnately cleft with ascending divisions, palmately 3—5-fid or entire; anthers oblong; stigmas capitate or obscurely crescent-shaped . . . Sect. I. **Eumitella**

B. Axis saucer-shaped or strongly flattened, much broader than long; sepals triangular, strongly spreading or reflexed; petals greenish-yellow or purple, pectinate-pinnatifid, with the divisions spreading nearly at ringht angles; anthers cordate or reniform; stigmas pointed or strongly 2—4-lobed . . . . . Sect. II. **Mitellastra**

Analytical key to the species.

Sect. I. **Eumitella**

1. Stamens 10, petals pinnately cleft, 2 cauline leaves opposite 1. *M. diphylla*
2. Stamens 5, opposite the sepals, petals palmately 3—5-cleft or entire
   a. Leaves rounded, ovate, cordate or reniform, toothed or crenate, all basal
      (1) Petals with slender filiform limb, trifid above the middle with slender branches, or entire, mid-vein of sepals unbranched, flowers secund . . . . 2. *M. stauropetala*
      (2) Petals with broad limb, cuneate and trifid or oblanceolate and entire, mid-vein of sepals more or less branched, flowers not secund . . . . 3. *M. trifida*
   b. Leaves cordate-triangular, angularly lobed, petals palmately 3—5-cleft, one cauline leaf . . . . 4. *M. diversifolia*

Sect. II. **Mitellastra**

1. Stamens 10, ovary free from the axis to the base. . . . . 5. *M. nuda*
2. Stamens 5, ovary more or less united with the axis

a. Stamens opposite the sepals
  (1) Expanded calyx more than 5 mm. across, styles tapering, ascending, stigmas entire, 1—3 cauline leaves . . . . 6. *M. caulescens*
  (2) Expanded calyx less than 5 mm. across, styles thickened upward, stigmas 2-lobed, leaves all basal
    (a) Leaves broadly cordate to reniform, broader than long, nearly smooth above, petals with 5—8 divisions 7. *M. Breweri.*
    (b) Leaves oval to oval-oblong, longer than broad, prominently white-hirsute above, petals with 3—5 divisions . . . . 8. *M. ovalis*
b. Stamens opposite the petals
  (1) Petals greenish-yellow, without glands on the dorsal side, disk covering the ovary, sepals strongly reflexed . . . 9. *M. pentandra*
  (2) Petals purplish, dotted with conspicuous glands on the dorsal side, disk not covering the ovary, sepals spreading or reflexed only at the tip
    (a) Stamens inserted on the angular disk, styles slender, stigmas not lobed, scapes few-flowered . . . . . . 10. *M. pauciflora*
    (b) Stamens inserted at the base of the petals, styles thick and short, stigmas 2—4-lobed, scapes secundly many-flowered
      x. Leaves glandular pubescent on both sides and on the petioles, petals with 5—7 divisions . . . . 11. *M. japonica*
      y. Leaves glabrous below and on the petioles, petals with 3 divisions . . . . 12. *M. acerina.*

1. **Mitella diphylla** L. Sp. Pl. 406. 1753. — Rhizome creeping, more or less branching; flowering stems slender, erect, 1.2—4.5 dm. high, bifoliate above the middle, pubescent with scattered hairs below the cauline leaves, glandular-puberulent above; basal leaves cordate, 3—5-lobed, crenate-dentate, thin, thinly pubescent above, prominently pubescent, especially along the veins beneath, with long, strigose hairs, 3—9 cm. long, 2.5—8 cm broad; petiole slender prominently retrorse-hairy, 4—17 cm. long; cauline leaves 2, opposite, sessile or nearly so, unequal, prominently 3-lobed, middle lobe much elongated, 1—7 cm. long; raceme 5—20-flowered, 6—20 cm. long, glandular-puberulent; bracts minute, broadly triangular; pedicels 1—2 mm. long; flowers 5—6.5 mm. broad in anthesis, white; sepals oblong, whitish; petals pinnately cleft, spreading; anthers oblong, filaments very short; disk not lobed; ovary free nearly to the base, glandular puberulent, styles very short, stigmas crescent-shaped; capsule ovoid, dehiscing early into a mitre-shaped fruit.

In rich deciduous forests. Distributed from New Hampshire and Vermont northward in Quebec to about latitude 47° N, and west to central Minnesota about the same latitude. It extends south into western North Carolina and eastern Tennessee and westward in its southern range to the middle of Missouri.

The species is very variable as to foliage. The greatest variation is found in the cauline leaves which are either sessile and practically oppo-

site or more or less petioled and tending to become alternate, and with distinct stipules 2—3 mm. long. The following forms are among the most noteworthy:

Forma **oppositifolia** (Rydb.). — *M. oppositifolia* Rydb. N. Am. Fl. 22; 2. 91. 1905. — A plant with petioled stem leaves, said also to differ in sepals and petals from the species.

Collected in Massachusetts by A. S. Kinney.

Forma **triphylla.** A form bearing two nearly opposite short-petioled leaves and a smaller sessile one higher up on the stem.

Collected at Milaca, Minnesota, 1892, by E. P. Sheldon (2789).

2. **Mitella stauropetala** Piper, Erythea Vol. 7. 161. 1899. — *Ozomelis stauropetala* (Piper) Rydb. N. Am. Fl. 22. 2. 95. 1905. — Rhizomes creeping, stolon-like, with conspicuous scale-leaves; flowering stems 1—6, erect, slender, with few scarious fimbriate bracts, thinly pubescent below, glandular-puberulent above, 3—5 dm. high; leaves cordate, orbicular, or reniform, mostly obscurely 5—7-lobed, more or less distinctly crenate, thinly hirsute with white or reddish hairs on both sides, 3—9 cm. long, 3—8 cm. broad; petioles stoutish, retrorsely-hirsute especially toward the upper end, 5—15 cm. long; racemes secund, 10—35-flowered, 6—20 cm long, glandular-puberulent; bracts lanceolate, variously toothed or lacerate; pedicels about 1 mm. long; flowers white or violet-tinged, 6—7 mm. broad, in anthesis, 5—6 mm. long; axis turbinate or campanulate; sepals oblong to obovate, nearly erect, about 2 mm. long, mid-vein unbranched; petals white, slender, 3-parted above the middle into narrow filiform divisions, spreading, about 4 mm. long; anthers large, oblong, nearly sessile; ovary fully half united with the axis, styles thick, glandular-puberulent, stigmas capitate; capsule depressed-ovoid, dehiscing cup-shaped; seeds numerous, black and shiny.

Common in the wooded regions of northern Idaho. Extends into northwestern Montana, northeastern Oregon, and southeastward to southern Idaho, passing into the following variety in Utah. Wyoming and Colorado:

Var. **stenopetala** (Piper) n. comb. — *M. stenopetala* Piper, Erythea Vol. 7. 161. 1899. — *Ozomelis stenopetala* (Piper) Rydb. N. Am. Fl. 22. 2. 96. 1905. — *M. stenopetala* var. *Parryi* Piper, Erythea 7. 162. 1899. — *Ozomelis Parryi* (Piper) Rydb. N. Am. Fl. 22. 2. 96. 1905. — More slender than the species, stems sparingly pubescent and puberulent; leaves sometimes more conspicuously crenately-lobed (not in the type), nearly glabrous on both sides; petioles with scattered retrorse hairs above; racemes 10—25-flowered, 5—10 cm. long; flowers very variable in size but smaller than in the species; petals 3-parted above the middle into narrow divisions or entire.

In moist springy places from Yellowstone National Park and northern

Wyoming to southwestern Colorado; ranging east and west from Laramie, Wyoming, to Salt Lake, Utah.

This variety is the southward extension of the species, the ranges of the two overlapping in southeastern and eastern Idaho. It is very variable with the age and size of the individual plants and with the habitat. Old sturdy individuals produce larger leaves and flowers than young plants, and those growing in shady situations have very large thin leaves as well as tall flowering stems. The petals are extremely variable, ranging from deeply 3-parted to those that are unequally 3—2-parted and entire. We regard *M. stenopetala* var. *Parryi* Piper as nothing but a young or small individual of var. *stenopetala*.

3. **Mitella trifida** Graham, Edinb. New Phil. Journ. 185. 1829. — *Ozomelis varians* Rafin. Fl. Tell. 2. 75. 1836. — *Mitelloides Hookeri* Meisn. Pl. Vasc. Gen. 100. 1838. — *Lithophragma nudicaulis* Nutt. Mss. in T. et G. Fl. N. Am. 1. 587. 1840. — *Mitelloides trifida* Walp. Rep. 2. 370. 1843. — *Mitella anomala* Piper, Erythea 7. 162. 1899. — *Ozomelis trifida* (Graham) Rydb. N. Am. Fl. 22. 2. 95. 1906. — *Ozomelis pacifica* Rydb. N. Am Fl. 22. 2. 95. 1905. — Rhizome ascending, becoming quite thick in old plants; flowering stems 1-several, slender, erect, 1.5—4.5 dm. high, glandular-pubescent, bearing 1 or 2 bracts and very rarely a single leaf near the base; leaves cordate to orbicular and reniform, faintly crenate or more or less deeply crenate-lobed, pubescent with scattered stiff white hairs above, nearly glabrous below, 2—8 cm. long, 2—7 cm. wide; petioles prominently retrose-hairy especially above the middle; racemes 7—20 flowered, 3—12 cm. long, puberulent; bracts lanceolate, lacerate-toothed; pedicels very short; flowers 2—4 mm. broad in anthesis, 3—5 mm. long; axis campanulate; sepals oblong, whitish to violet-tinged, 1—1.5 mm. long, midvein usually branched; petals cuneate and trifid, 2—2.6 mm. long, white or violet-tinged; anthers ovate-oblong, filament very short; ovary half united with the axis, styles thick, glandular-puberulent, stigmas capitate; capsule depressed-ovoid, dehiscing broadly cup-shaped; seeds numerous, black and shiny.

A polymorphous species, widely distributed in the Rocky, Selkirk, Cascade and Olympic Mountains. In the Rocky Mountains it extends, with the varieties and forms included, from southern Montana to about latitude 60 degrees north; in the Cascades from Northern California to about latitude 51° N.

The following variety seems fairly wellmarked:

Var. **violacea** (Rydb.) Rosend. Englers Bot. Jahrb. 37. 2. 83. 1905. — *M. violacea* Rydb. Bull. Torr. Bot. Club. 24. 248. 1897. — *Ozomelis violacea* Rydb. N. Am. Fl. 22. 2. 95. 1905. — Petals oblanceolate, slightly exceeding the sepals, entire or slightly and unequally toothed, sepals and petals often violet tinged.

In the Rocky Mountains from southern Montana to about latitude 52° N.

Forma **micrantha** — *M. micrantha* Piper, Erythea 7: 162. 1899. — *Ozomelis micrantha* (Piper) Rydb. N. Am. Fl. 22: 2. 96. 1905. — Flowers small, petals entire, 3-veined; stems flexous; leaves cordate, some of them large and obscurely lobed, others of typical shape.

Fort Colville, Washington, collected by S. WATSON, Sept. 29. 1880.

Note: This plant appears somewhat abnormal in its flowers, probably due to the fact that it was blooming so late in the year. The foliage is nearly identical with that of specimens from Mt. Stewart, Wash. collected by SANDBERG and LEIBERG in 1893. In the examination of a very large number of specimens we have found nothing to correspond with the type and therefore feel constrained to regard it merely as a curious or aberrant form. *M. anomala* Piper appears to be nothing but an individual plant in which the petals are wanting and some of the stamens modified into staminodia. We do not see how it ever could have been regarded as a species for even the type is a poor specimen with a few flowers mostly in fruit.

Note: *Ozomelis pacifica* Rydb. is in our opinion nothing but larger flowered forms of *M. trifida* Graham and comes closer to being the typical species as originally described and figured by GRAHAM and later by HOOKER in the Fl. Bor. Am. than *Ozomelis trifida* (Graham) Rydb. of the N. Am. Fl. It should be borne in mind that the species was originally described from plants grown in the Edinburgh Botanic gardens from seeds brought from the northern Rocky Mts. and that in a climate like that of Edinburgh more robust and larger flowered individuals, more like those of the Cascade and Olympic Mountains, would likely develop than in the high and dry northern Rockies.

4. **Mitella diversifolia** Greene, Pittonia 1: 32. 1887. — *M. diversiloba* Piper, Erythea 7: 162. 1899. — *Ozomelis diversifolia* (Greene) Rydb. N. Am. Fl. 22. 2. 94. 1905. — Rhizome ascending or erect, thickened; flowering stems several, stoutish towards the base, 2—4 dm. high, usually bearing a single long-petioled leaf some distance from the base, glandular-puberulent thoughout; basal leaves triangular-cordate, with a deep sinus at the base, more or less angularly lobed, irregularly crenate, glandular-puberulent on both sides, with a few strigose hairs on the upper surface, 4—9 cm. long, 3—7 cm. broad; petioles 3—10 cm. long, retrosely hairy; racemes slender, 12—35 flowered, 6—15 cm. long, lower flowers remote; flowers 3—4 mm. long, about 2 mm broad, nearly sessile; sepals erect, oblong triangular, strongly mucronate-pointed, very glandular-puberulent; petals cuneate, palmately 3—5-cleft, not spreading, about 2 mm. long; stamens with oblong anthers and very short filaments; ovary more than half fused with the turbinate axis, styles very short and thick, stigmas capitate, glandular-puberulent; capsule ovoid projecting very little beyond the sepals when dehiscing; seeds black, very numerous.

A distinct species; occurring in wet places in the mountains from northern California to southern Washington.

5. **Mitella nuda** L. Sp. Pl. 406. 1753. — *M. scapo-nudo* Gmel. Fl. Siber. 4: 175. 1769. — *Tiarella unifolia* Retz. Obs. 3: 30. 1783. —

M. reniformis Lam. Tab. Encyc. 2: 495. 1793. — *M. cordifolia* Lam. III. t. 373. 2. — Rhizome slender, creeping, spreading freely by runners; flowering stems very slender, erect, 5—18 cm. high, glandular-pubescent throughout, naked or with 1—3 short-petioled, cauline leaves; basal leaves cordate to reniform, crenately lobed and shallow-toothed, pubescent with white strigose hairs above, very sparsely pubescent beneath, 1—4 cm long, 1—4.5 cm. wide, cauline leaves triangular-cordate, about 3-lobed; petioles very slender, more or less retrorsely hairy, 1—10 cm. long; raceme 3—10-flowered, 3—11 cm. long; bracts lanceolate, mostly obsolete in the last flowers pedicels 2—5 mm. long, glandular pubescent, bracteoles minute; flowers 8—12 mm. broad in anthesis, greenish yellow; axis strongly flattened; sepals triangular, spreading, 1.3—1.6 mm long; petals yellowish green 3—3.5 mm. long, pectinate-pinnatifid, divisions very slender; stamens erect, filaments slender, longer than the cordate anthers; disk prominently lobed; ovary free from the axis to the base, glandular-puberulent, styles tapering, stigmas pointed; capsule ovoid, flattened, dehiscing into a shallow cup-shaped fruit.

In deep moist woods and boggy places, mostly in conifereous forests. Distributed from Newfoundland through Labrador and to the Arctic Sea westward to the Mackenzie River; it extends south into Connecticut, Pennsylvania, southern Michigan and to latitude 45° N. in eastern Minnesota. In the Rocky Mountains it reaches the southern limit in northern Montana. In the old world it is distributed from northeastern Asia as far west as the Yenisie River and probably as far south as the 59th parallel.

The most important variations of the species are:

Forma **prostrata**. — *Mitella prostrata* Michx. Fl. Bor. Am. 1: 270. 1803. — A form in which the runner ends in an upright flowering shoot bearing several small angularly-lobed leaves.

Collected near Lake Champlain by Michaux, and near Gaylordsville, Massachusetts, by Mr. C. K. Averill.

Forma **intermedia**. — *M. intermedia* Bruhin. N. Am. Fl. 22: 2. 92. 1905. — *M. diphylla* L. forma *intermedia* (Rydb.) Rosend. Englers Bot. Jahrb. 37: 2. 82. 1905. — An interesting form with all the essential characters of *M. nuda* except that the flowers are reported by the collector as white and the petals are intermediate in form between those of *M. nuda* and *M. diphylla*. It has the same kind of calyx, pistil and stamens as *M. nuda*, and the disk is similarly lobed. The cauline leaves are inclined to be slightly broader and larger than the similar ones of *M. nuda*.

Only one collection of this form is known and this was made by the Rev. Th. A. Bruhin in Manitowoc County, Wisconsin, June 7th, 1876. Of this collection one sheet is in the Gray Herbarium and the other in the U. S. National Herbarium. According to the collector the plants were found growing togother with *M. nuda*. It has the appearance of being

a natural hybrid between *M. nuda* and *M. diphylla*, and for that reason it seems hardly necessary to regard it as of higher rank than here accorded to it.

6. **Mitella caulescens** Nutt. T. et G. Fl. N. Am. 1: 586. 1840. — *Mitellastra caulescens* (Nutt.) Howell, Fl. N. W. Am. 201. 1898. — Rhizomes creeping or ascending, producing long, slender, leafy runners; flowering stems erect, slender, 1.2—3.5 dm. high, bearing 1—3 petioled leaves, thinly glandular-pubescent or hirsute; leaves round-cordata to reniform, conspicuously 3—5-lobed, crenate or crenate-dentate, thin, sparsely hirsute on both sides, becoming nearly glabrous in age, 2—7 cm. long, 2—7 cm. wide; cauline leaves and leaves of the runners smaller; petioles slender sparsely retrorse-hirsute, 4—12 cm. long; raceme 5—10-flowered, 3—10 cm. long, glandular-puberulent; bracts minute, triangular, glandular-toothed; pedicels slender, deflexed in bud, 2—8 mm long; flowers yellowish green, 9—12 mm. across in anthesis; sepals ovate triangular, spreading, 1.8—2 mm. long; petals yellowish green, often purplish towards the base, pectinate-pinnatifid with slender divisions, minutely glandular, 3—4 mm. long; stamens 1.2—1.7 mm long, filaments slender, often purple, anthers cordate; disk lining the hollow axis; ovary nearly half-inferior, puberulent, styles slender, divergent, stigmas simple, rounded, ovules very small and numerous; capsule globose-ovoid, prominently 2-beaker; seeds large, black and shiny.

In shady woods and moist places mostly at altitudes of 2,000 to 4,000 feet, from southern British Columbia and Vancouver Island to northern California, and from northwestern Montana and northern Idaho south to the middle of western Idaho.

7. **Mitella Breweri** A Gray, Proc. Am. Acad. 6: 533. 1865. — *Pectiantia Breweri* (A. Gray) Rydb. N. Am. Fl. 22: 2. 93. 1905. — Rhizome slender, creeping, sometimes producing stolon-like offsets; flowering stems very slender, naked, sparsely glandular-pubescent, becoming glabrous in age, 1—2.2 dm. high; leaves all basal, orbicular to reniform, with a broad sinus at the base, and with many rounded lobes, incisely and doubly crenata, thin, with a few scattered hairs on both sides, becoming glabrous, 2.5—7 cm. long, 3—8 cm. broad; petioles stoutish, shaggy, reddish-hirsute, becoming quite glabrous in age, 4—12 cm. long; inflorescence a simple raceme or more often racemose with numerous 2-flowered cymes, glandular-puberulent, 5—10 cm. long, 10—25-flowered; bracts obovate, glandular-fringed; pedicels 1—4 mm long with 2 minute bracteoles at the base; flowers greenish yellow, 7—9 mm. across in anthesis; axis saucer-shaped; sepals triangular, spreading, slightly reflexed at the tips, about 1 mm. long; petals pectinate-pinnatifid, 2—3 mm. long, the 5—7 lobes filiform; disk 5-lobed; stamens 5, opposite the sepals, very short, anthers cordate; ovary half inferior, styles strongly spreading, stigmas 2-lobed; capsule

ovoid, depressed, dehiscing early and evaginating in ripening; seeds black, shiny.

In damp woods and moist slopes in the mountains. Distributed from about latitude 36° N. in the high Sierra Nevada Mountains of California, northward into the Cascade Range to about latitude 52° N. It occurs also in the Coast Range in Chehalis County, Washington, and probably in the Olympic Mountains. In the Rockies, it is distributed from middle western Idaho, northwestern Montana, and northward in British Columbia to about latitude 52° N.

A number of geographical forms can be distinguished in this species, the most noteworthy being the following:

Forma **lobata**. — With very large prominantly crenate-lobed, shallow-toothed leaves; inflorescence with numerous 2-flowered cymes and up to 45 flowers, pedicels very slender, wide-spreading and longer than in the typical species, flowers inclined to be smaller.

In Placer and Nevada Counties, California, in the region of Lake Tahoe and Donner Lake.

Chestnut and Drew, Glen Alpine. J. Burt Davy, No. 3231. E. A. McGregor, No. 97.

Forma **denticulata**. — Leaves obscurely crenate-lobed, minutely serrate or denticulate, thin and veiny, pedicels of the flowers short, not over 2 mm. long.

In the Canadian Rockies and Silkirk Mountain, British Columbia. F. K. Butters and E. D. W. Holway, No. 142, Prospectors Valley.

8. **Mitella ovalis** Greene, Pittonia 1: 32. 1837. — *M. Hallii* Howell, Erythea 3: 35. 1895. — *Pectiantia ovalis* (Greene) Rydb. N. Am. Fl. 22: 2. 94. 1905. — Rhizome creeping, stolon-like, with prominent scale leaves; flowering stems erect, 1.5—3.5 dm. high, naked or with 1 or 2 brownish bracts, more or less hirsute with spreading hairs, leaves all basal, oval or oblong-ovate, with 5—9 rounded or crenate lobes, broadly crenate-toothed, upper surface pubescent with scattered, coarse, white hairs, hirsute along the veins beneath, 2.5—7 cm. long, 1.5—4.5 cm. broad; petioles stoutish, 5—11 cm. long, densely retrorse-hirsute with long rusty hairs: inflorescence racemose, but often with numerous 2-flowered cymes towards the base, glandular-puberulent, 10—35-flowered, 4—12 cm. long; pedicels about 1 mm. long, bracts minute, triangular; flowers greenish yellow, about 5 mm. broad in anthesis; axis flattened; sepals triangular, 1 mm. long, reflexed at the tips; petals pectinate-pinnatifid with 3—5 filiform divisions, 1.5—1.7 mm. long; stamens 5, opposite the sepals, very short, anthers cordate; ovary inferior, styles spreading, deflexed at the ends, stigmas 2-lobed, ovules few; capsule ovoid, dehiscing into a cup-shaped fruit; seeds few, black or brownish.

In moist or shady places in the coniferous forests of the coast country from northern California to Vancouver Island.

9. **Mitella pentandra** Hook. Bot. Mag. pl. 2933. 1829. — *Drummondia mitelloides* DC. Prod. 4: 50. 1830. — *Pectiantia mitelloides* Raf. Fl. Tell. 2: 72. 1836. — *Mitellopsis Drummondia* Meisn. Pl. Vacs. Gen. 100. 1836. — *Mitellopsis pentandra* Walp. Gep. 2: 370. 1840. — *Pectiantia pentandra* (Hook.) Rydb. N. Am. Fl. 22: 2. 93. 1905. — *Pectiantia latiflora* Rydb. N. Am. Fl. 22: 2. 93. 1905. — Rhizome creeping or ascending, sometimes stolon-like, becoming stout in old plants; scapes slender, erect, naked or with one or two scarious bracts or sometimes with a single, petioled leaf near the base, glabrous or with few, scattered, stiff hairs, and glandular puberulent, 1—4 dm. high; leaves cordate-ovate or sometimes nearly orbicular, crenately several-lobed, very sparsely hirsute with white hairs on both surfaces or quite glabrous, 2.5—7 cm. long, 2—6 cm. wide; petioles slender, 3—14 cm. long, sparingly retrorse-hirsute, or sometimes becoming quite glabrous in age; racemes simple or frequently with 2-flowered cymes, 3—12 cm. long; bracts deltoid to obovoid and bilobed, glandular fringed; pedicels 2—4 mm. long, glandular-puberulent, with two minute bracteoles at the base; flowers yellowish green, 6—9 mm. across in anthesis; axis saucer-shaped; sepals triangular, strongly reflexed, about 1 mm. long; petals yellowish green, spreading or slightly reflexed, 2—2.8 mm. long, pectinate-pinnatifid, with 7—10 divisions; stamens 5, very short, inserted at the base of the petals, anthers reniform; disk mostly purplish brown, nearly covering the ovary; ovary inferior, styles short and spreading, stigmas bilobed; capsule depressed-ovoid, evaginating in fruid; seeds numerous, black and shiny.

On banks of cold streams, in swamps and bogs in the mountains. Distributed from southern Colorado far north in the Rocky Mountains and from eastern middle California and western Nevada northward in the Sierra Nevada mountains into the Coast and Cascade Ranges northward to Alaska.

This widely distributed species is somewhat variable as to size and hairiness of leaf, length of petioles, etc. the following forms are noteworthy:

Forma **stolonifera**. — Producing leafy runners, leaves nearly orbicular, sometimes acutish, with a closed sinus at the base, crenately many-lobed, prominently hirsute on both sides and on the petioles, frequently with a single small cauline leaf; petioles longer than in the species; the second flower of the 2-flowered cymes often borne some distance up on the pedicel of the first flower.

In swamps, upper valley of the Nesqually, Mt. Ranier, C. D. Allen, No. 5. E. C. Smith, Mt. Ranier, alt. 4000 ft. Aug. 1880. — with very coarsely-dentate leaves. These may be the same as *Pectiantia latiflora*

of P. A. Rydberg. The flowers of this form do not, however, average any larger than the species.

Forma **maxima.** — Stems stout, 4—5 dm. high, leaves 8—10 cm. long, 7.5—9 cm. wide, coarsely crenate-lobed.

Selkirk Mountains, British Columbia, E. L. Greene, Journey of 1890.

10. **Mitella pauciflora** Rosend. n. sp. — Rhizoma repens, stoloniferus, tandem crassiusculus. Folia radicalia, cordata, 2—8 cm. longa, 2—7 cm. lata, lobo medio obtuso aut acutiore, dentibus mucronatis bi-crenato-dentata, capillis supra albis sparsis hirsuta, inferne ad vena similiter hirsuta aut glabra; petioli crassiusculi, inferne vaginis stipularibus magnis fulvis instructi. Scapi aphylli, 9—22 cm. alti, sparsim hirsuti, primum adscendentes, flexuosi, tum in fructificatione erecti; racemi 3—6 cm. longi, floribus 4—7, bracteis late triangularibus integris, pedicellis 3—6 mm. longis, inferne minute bibracteolatis aut pedicello floris terminalis longiore et medio bibracteolato. Flores brunneo-purpurei aperti, 9—10 mm. lati, axe valde complanato, sepalis late triangularibus, supra reflexis bi-trifidis, petalis 4—4.5 mm. longis itemque latis, atropurpureis, partibus 7—9 angustis pectinatim pinnatifidis, partibus dorsalibus glanduloso-punctatis, disco valde 5-lobato, staminibus 5, ob petala in discum dimidio inter petala ac stylos insertis, filamentis brevissimis atque antheris reniformibus instructis; stylis ad 1 mm. longis, cylindraceis aut supra nonnihil tenuioribus, stigmata integra minuta ferentibus. Capsulae apertae crateriformes, paucis seminibus fulvis maculatis linealiter verrucosus instructae.

In moist places, from the central to the southern part of the Island Nippon. Minasaka, May 10, 1904, Shintaro Arimato, Type in Gray Herbarium. Hondo, Minasaka, April 5, 1904. Chichibu, J. Matsumura, Sheet No. 139560 in U. S. Natl. Herb.

Note. This species is readily distinguished from *M. japonica* with which it has been confused by the less pointed leaves, few-flowered, flexuous, short scapes, larger flatter flowers, and especially by the stamens being borne on the large 5-lobed disk and by the small entire stigmas. It appears from a note following Maximowicz' description of *M. japonica*, that he may have had this species before him in distinguishing two forms of the species. The two characters which he refers to, namely the shorter terminal lobe of the leaf and shorter few-flowered racemes, mark our species. The more important floral characters, however, were overlooked.

11. **Mitella japonica** (Sieb. et Zucc.) Miq. Ann. Mus. Bot. Lugd. Bat. III; 96. 1867. — *Mitellopsis japonica* Sieb. et Zucc. Fl. Jap. 1: 190. 1835 to 44. — Rhizome ascending, thickened; flowering stems erect, 2—4.5 dm. high, naked or sometimes with a single petioled leaf below the middle, hirsute and glandular-pubescent below, glandular-puberulent in the inflorescence; leaves cordate-ovate or ovate-oblong, 5—9-lobed, terminal lobe long-acuminate, doubly crenate-dentate, with mucronate-tipped teeth, hirsute with stiff scattered hairs above and along the veins beneath, 3.5—8 cm. long, 2.5 to 6 cm. wide; petioles slender, 5—15 cm. long, hirsute, with long retrorse

hairs and glandular-puberulent; raceme mostly secund, 10—27 flowered, 8—15 cm. long, becoming longer in age; bracts variously fringed or toothed; pedicels 1—2 mm. long, glandular-puberulent, mostly with 2 minute bracteoles at the base; flowers purplish, 6—7 mm. broad in anthesis; axis at first flattened but soon becoming turbinate; sepals broadly triangular, about 1 mm long spreading or ascending but not reflexed at the tips; petals pectinate-pinnatifid with 3—7 slender divisions, prominently glandular-dotted on the outside, 2.5—3.5 mm. long; stamens 5, inserted at the base of the petals, very short, anthers reniform; disk narrow, not prominently lobed; ovary nearly inferior, styles very short, stigmas mostly 4-lobed; dehiscing capsule turbinate, cup-shaped; seeds numerous, dark-spotted.

In moist woods, in the Islands of Kiusiu and Shikoku, Japan.

The species is somewhat variable in the size of the petals and in the number of their divisions. In the following variety much reduced petals are found:

Var. **integripetala** Makino, Bot. Mag. 19: 17. 1905. — »Leaves oval-ovate, deeply cordate with a close sinus, acute or sub-acute, shallowly lobate, with depressed-ovato-deltoid dentate lobes, very thinly pilose or sub-glabrous, dark green along the nerves, petals simple, subulato, filiform, smooth, recurved, reflexed, reddish above, stigma semi-orbicular, 2—4-lobulate, red.«

Flowers in April, Prov. Musashi: Tokio Cult. (T. Makino, May 9, 1904).

We have not seen this variety and the description is borrowed from Makino.

12. **Mitella acerina** Makino, Bot. Mag. 16: 159. 1902. — Rhizome erect or oblique, rooting stoloniferous; leaves tufted, long-petiolate, few-several, round cordate, usually acuminate, with a deep sub-closed sinus at the base, palmately 7-fid, lobes deltoid, or deltate-ovoid, membranaceous when dried, purple green, thinly pilose above, glabrous beneath, 5—9 cm. long, 5—8 cm. broad; petioles attaining 12 cm. in length; scapes few-several, erect, exceeding the leaves in height; glabrous below, shortly and sparsely glandular-hairy above, with several scaly bracts and sometimes bearing a small leaf towards the base; racemes densely and secundly many-flowered, glandular-hairy, attaining 10 cm. in length; pedicels equal to or shorter than the flowers; glandular-puberulent, bearing minute bracteoles at the base; bracts membranaceous, deltoid; flowers 9—10 mm. broad in anthesis; sepals deltoid, 1-nerved; petals 3.5—4 mm. long, 3-parted below the middle into linear lobes, glandular-dotted on the dorsal side, greenish purple; stamens 5, inserted at the base of the petals, filaments short, anthers cordate, rotund; disk thickish, flat on the surface; styles short, erect, stigmas thick, depressed oblong-semi-orbicular, very obscurely bi-lobed; ovary 1-celled, ovules numerous. (Description adapted from Makino, Bot. Mag. l. c.).

Province of Wakasa: near Kumagawa (K. Tsuzi, April 10, 1901). Said to be a rare species, and to differ from *M. japonica* by the smaller and denser flowers, 3-fid petals, semi-glabrous leaves, glabrous petioles and sterile bracts upon the scape. Not seen by us.

Part. III. Relationship and Geographical Distribution.

The accompanying diagram (fig. 9), seeks to show in a graphic way the relationship of the sections and species to each other and the course of evolution in the genus. Where 10 and 5-stamened species occur in a group of clearly related species like *Mitella*, the inevitable conclusion is that the forms with 10 stamens represent the older types and that those with

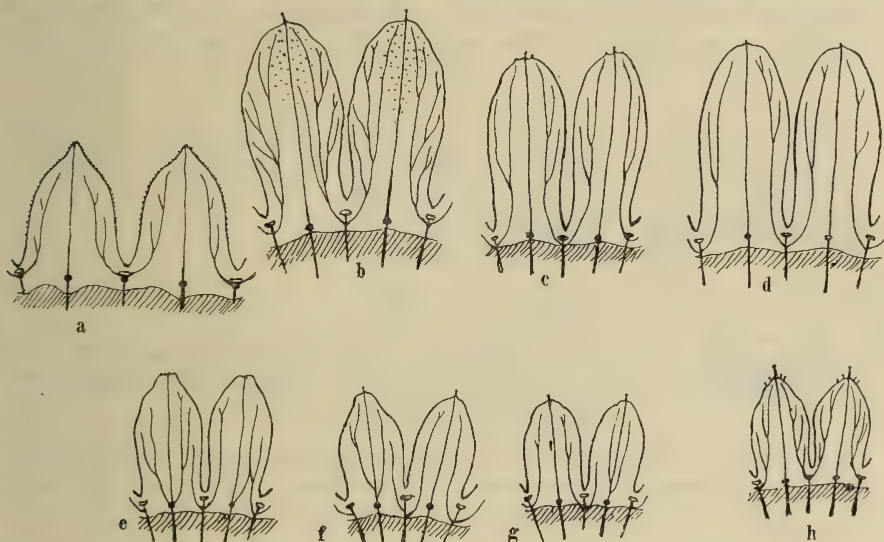


Fig. 1. Sepals in the Sect. *Eumitella*, showing venation, position of petals, stamens and disk. *a M. diphylla*, *b M. stauropetala*, *c* and *d M. stauropetala* var. *stenopetala*, *e* and *f M. trifida*, *g M. trifida* var. *violacea*, *h M. diversifolia*. × 10.

5 stamens have been derived from them through reduction of one or the other of the two cycles of stamens. On this hypothesis, therefore, both *M. diphylla* and *M. nuda* are older types than the other species and form the starting points from which the others have evolved. These two parent forms show certain close similarities and also some very important divergencies of floral structure, as reference to the figures will show. For the sake of comparing these structures to the best advantage, drawings of the different organs of the flower of all the species except one, have been made and arranged in the sequence that we conceive the order of progression to have taken place. In this scheme the odd numbers of figures represent one series or section. The even numbers the other series or section.

It will be seen at a glance that what we might designate as the ground-plan of structure of each of the principal organs, namely, sepals, petals, stamens, pistil and axis, runs through all the species of each series in a remarkably consistent manner. In the odd numbered series the sepals are oblong in form, they are nearly erect in position, spreading only at the tips, freely veined, and white or violet-tinged in color (fig. 1). The petals show a progressive reduction from pinnately-cleft with numerous ascending divisions in *M. diphylla* through two diverging lines ending up in each case with reduced entire forms (fig. 3). They are white or violet-tinged in color. The stamens are short, sometimes nearly sessile; the anthers oblong, with slightly introrse dehiscence (fig. 5). The floral axis is distinctly cupshaped to begin with, and passes into campanulate or turbinate in the terminal representatives of the series. The pistil has an ovoid form,

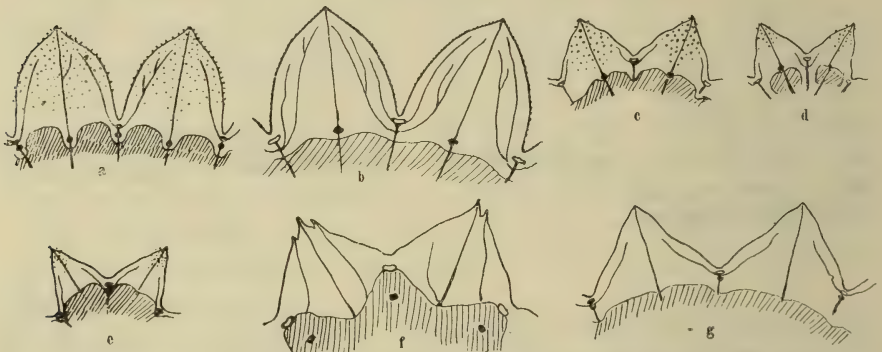


Fig. 2. Sepals in the Sect. *Mitellastra*, showing venation, position of petals, stamens and disk. *a M. nuda*, *b M. caulescens*, *c M. pentandra*, *d M. Breweri*, *e M. ovalis*, *f M. pauciflora*, *g M. japonica*. × 10.

rather narrow to comply with the shape of the axis. The styles are very short, and are crowned by capitate or sometimes capitate-crescent-shaped stigmas (fig. 7).

In the even numbered series, the sepals are triangular or deltoid in form, they are widely spreading and often strongly reflexed at the tips, the veins are few, except in one large-sepaled species, and the color varies from greenish yellow to brownish (fig. 2). The plan of the petals is distinctly different from that in the other series. They are pectinate-pinnatifid, with narrow divisions that spread at right angles to the rachis. They range in color from greenish yellow to brownish purple and they vary from forms with many divisions to those with only the middle lobe remaining (fig. 4). The stamens run from distinctly filamented forms to almost sessile ones. The anthers vary from cordate to reniform, and the dehiscence from lateral to introrse (fig. 6). The floral axis is wide open saucer-shaped, and always much wider than deep. The pistil is shortened

and varies from almost spherical to short top-shaped, or much flattened. The styles vary from tapering cylindrical and ascending to clup-shaped and strongly spreading, but in no case do they bear any close resemblance

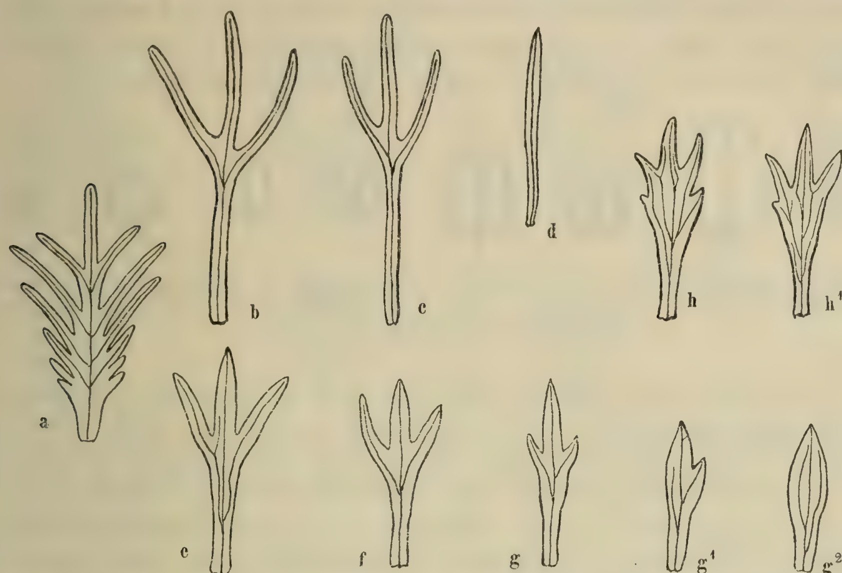


Fig. 3. Petals in the Sect. *Eumitella*. *a M. diphylla*, *b M. stauropetala*, *c* and *d M. stauropetala* var. *stenopetala*, *e* and *f M. trifida*, *g*, g^1 and g^2 *M. trifida* var. *violacea*, *h* and h^1 *M. diversifolia*. × 10.

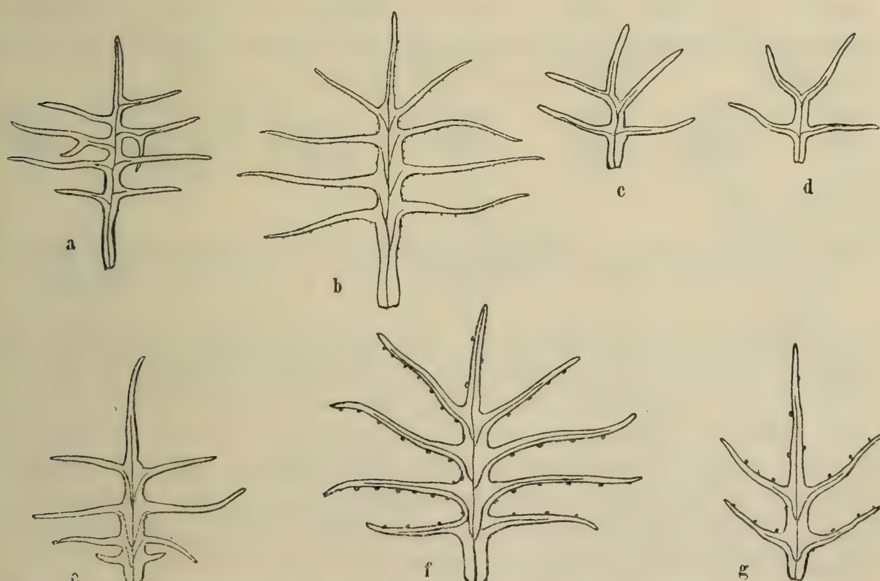


Fig. 4. Petals in the Sect. *Mitellastra*. *a M. nuda*, *b M. caulescens*, *c M. Breweri*, *d M. ovalis*, *e M. pentandra*, *f M. pauciflora*, *g M. japonica*. × 10.

to those in the other series. The stigmas are either small, entire and pointed or else more or less prominently 2—4-lobed (fig. 8).

To these characters should also be added the one of short, thick, nearly always ebracteolate flower-pedicels of the section *Eumitella*, and the slender, more or less elongated, bi-bracteolate flower-pedicels and frequent occurrence of 2-flowered cymes of the section *Mitellastra*.

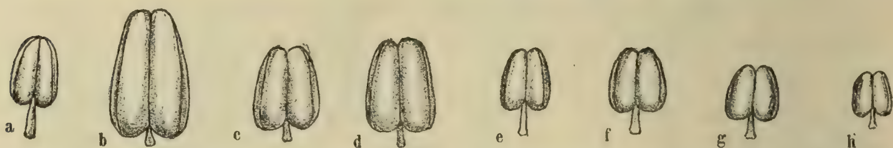


Fig. 5. Stamens in the Sect. *Eumitella*. *a M. diphylla*, *b M. stauropetala*, *c* and *d M. stauropetala* var. *stenopetala*, *e* and *f M. trifida*, *g M. trifida* var. *violacea*, *h M. diversifolia*. × 10.

It would seem from all this that when as many as four distinct floral structures coincide in the remarkable manner in which they are shown to do in these two series, there can be no doubt about the genetic development following the two main lines indicated in our diagram (fig. 9). It is on the ground of the combination of so many fundamental characters as this that a new alignment of the species of the genus *Mitella* is proposed. As already pointed out, the division of the genus has been made purely upon the number and position of the stamens, with the result that the sections have run squarely across the lines of genetic development instead of paralleling them. There are, therefore, not only no adequate reasons for dividing the genus up into five distinct sections, but such

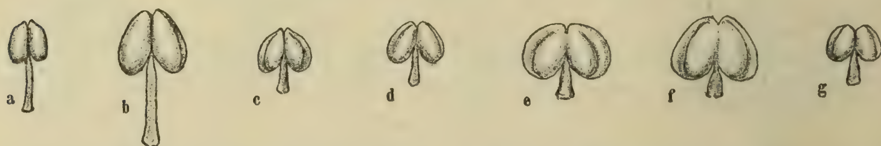


Fig. 6. Stamens in the Sect. *Mitellastra*. *a M. nuda*, *b M. caulescens*, *c M. Breweri*: *d M. ovalis*, *e M. pentandra*, *f M. pauciflora*, *g M. japonica*. × 10.

divisions also violate or ignore the true relationship existing between the species. To us it appears most natural to regard *M. diphylla* und *M. nuda* as two present-day basic types that have already diverged from some common ancestral type which has disappeared. They are about on the same level of development. They approach each other in structure of the floral axis and in the stamen number, but in other respects they diverge. From them as starting points have been developed in connected sequence all the living species.

In one direction *M. diphylla* has given rise to the *M. trifida* group in about the following manner. A deepening of the floral axis has taken

place and a consequent greater fusion of the ovary with it, a reduction of the stamen number to the 5 episepalous ones on account of the closer crowding due to the narrowing of the axis, a progressive reduction of the divisions of the petal from the base upward, leaving only the last

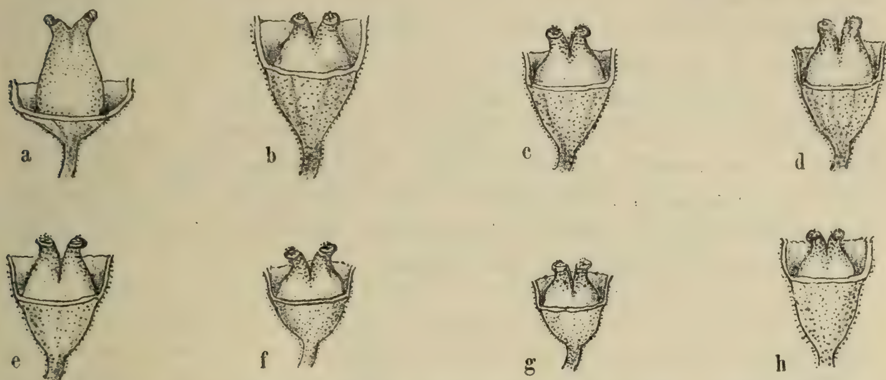


Fig. 7. Pistils in the Sect. *Eumitella*, showing shape and extent of fusion with the axis. *a M. diphylla*, *b M. stauropetala*, *c* and *d M. stauropetala* var. *stenopetala*, *e* and *f M. trifida*, *g M. trifida* var. *violacea*, *h M. diversifolia*. × 10.

one on each side, and finally in Var. *violacea* a disappearance of all the divisions of the petal leaving only the middle portion. This reduction of the petals has followed hand in hand with the reduction of the size of the rest of the flower. An exactly similar course can be traced in the



Fig. 8. Pistils in the Sect. *Mitellastra*, showing shape and extent of fusion with the axis. *a M. nuda*, *b M. caulescens*, *c M. Breweri*, *d M. ovalis*, *e M. pentandra*, *f M. pauciflora*, *g M. japonica*. × 10.

M. stauropetala group, ending up in a similar manner in small entire petals in individuals of Var. *stenopetala*. Somewhat more divergent is *M. diversifolia* with many-veined, 3—5-cleft petals, but all the other floral structures show unmistakable connections with *M. trifida* and the species has undoubtedly arisen from this branch.

Turning to the other Section of which *M. nuda* is the origin, we

find slightly more diversity but no less distinct continuities of development. In this section, three distinct lines are evident. The middle line, represented by *M. caulescens*, is a direct continuation of *M. nuda* differing essentially from the basic type only in having 5 episepalous stamens, and in the slightly larger size of all its parts. The close relationship indicated by the floral characters is further strengthened by a very close agreement in the anatomy of the rhizome and scape. In both species a distinct endodermis surrounds the vascular tissue system of the rhizome. The extent and structure of the cortex is almost indentical and the distribution of the vascular bundles and the ring of strengthening cells in the scape is the same in both species. These facts are the more noteworthy because all the other species of the genus differ from these two in the absence of an endodermis in the rhizome.

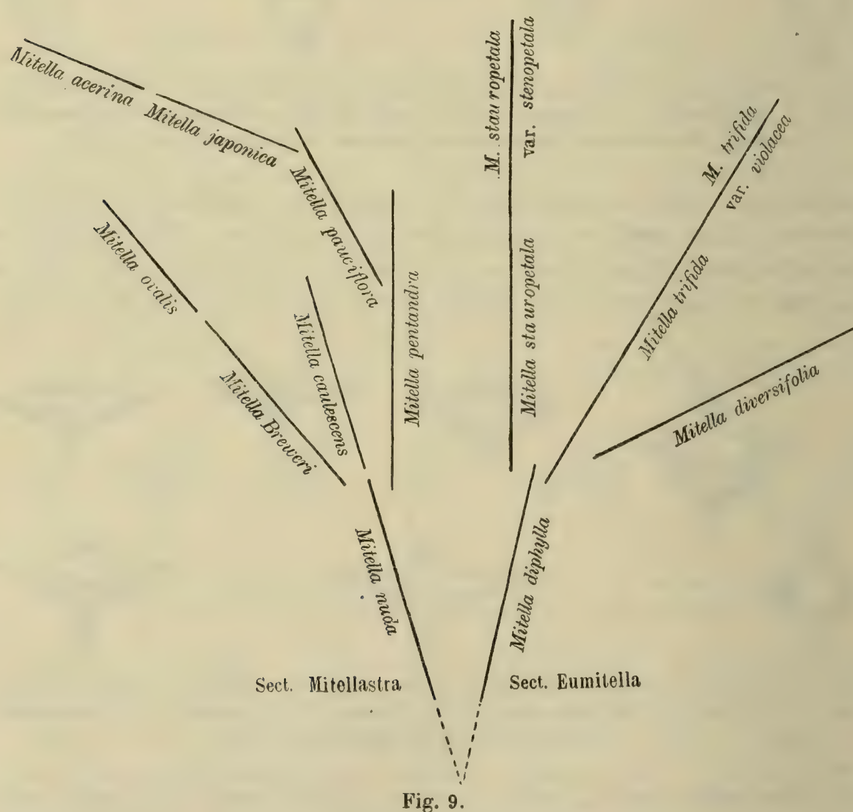


Fig. 9.

The two other branches of the section have diverged separately from the basic type. The species of both these branches have the reduced stamen number, but as one series has retained the episepalous stamens and the other the epipetalous ones, it is clear that they trace separately

to a 10-stamened ancestor. There is the possibility that the *M. Breweri*-*M. ovalis* line could have arisen from *M. caulescens* but it seems more reasonable to assume that the origin would have to be looked for in the more general basic region than in the more specialized terminal one.

The same tendency towards the reduction of the size of the flower, the sinking of the ovary deeper into the hollow axis and the reduction in the number of divisions of the petals that obtained in the other section, characterize both these branches. *M. ovalis* of the *M. Breweri* branch has a completely inferior ovary and the petals have from 6 to 3 divisions. It marks the termination of this line of development.

The *M. Pentandra* branch is characterized by having the stamens placed opposite the petals and by the development of a prominent disk which more or less covers the top of the ovary. This branch is perhaps not as direct a series as our diagram would indicate, for it is probable that *M. pauciflora* and *M. japonica* diverge from a nearly common starting point. The terminal representatives in any case would be *M. acerina* with petals with 3 divisions, and *M. japonica*, var. *integripetala*, with slender, entire petals.

A consideration of the geographical distribution of the various species throws considerable additional light upon their relationship and a reference to the accompanying chart will help to bring this out.

The primary centre of development of the genus lies in the mountain region of southern British Columbia, western Montana, Idaho, Washington, Oregon and northern California. A secondary centre has developed in southern Japan. As far as present distribution can throw light on what has gone before it seems most probable that the genus originated in Alaska and that in Tertiary times it must have extended northward to beyond the barrier of the Rocky Mountains. From the Alaskan place of origin it spread out or wandered in three directions. The two oldest species *M. diphylla* and *M. nuda* migrated southeastward through the forest country of Canada in preglacial times as far as the Atlantic ocean. The present isolation of *M. diphylla* in eastern North America must be ascribed to the glacial period. This species, being adapted to temperate climates and low altitudes has subsequently not been able to penetrate farther northward again than to about the 47° parallel of latitude. Furthermore being a woodland species its westward progress has been determined by the limit of the decidious forests.

The North American distribution of *M. nuda* practically co-incides with the geographical area of *Picea canadensis*. In Asia it extends westward as far as the Yenisei River and south to the latitude of Lake Baikal. The wide geographical range of this species is the more remarkable when it is borne in mind that it has no special contrivances for seed distribution; and it would indicate that the species is of great age.

The two main stocks of the genus which developed in the area of origin also began moving southward in the mountains during pre-glacial times and in their progress soon evolved several new species.

The *M. Breweri* — *M. ovalis* group branched off early and attained the greatest southward range of the west American species. Of these two *M. Breweri* is much the older judging both by its greater geographical distribution and by the greater number of variations or divergences from the type. On the various outposts of its range several more or less distinct forms can be differentiated, but these have as yet not diverged far enough to be regarded as species or even as good varieties.

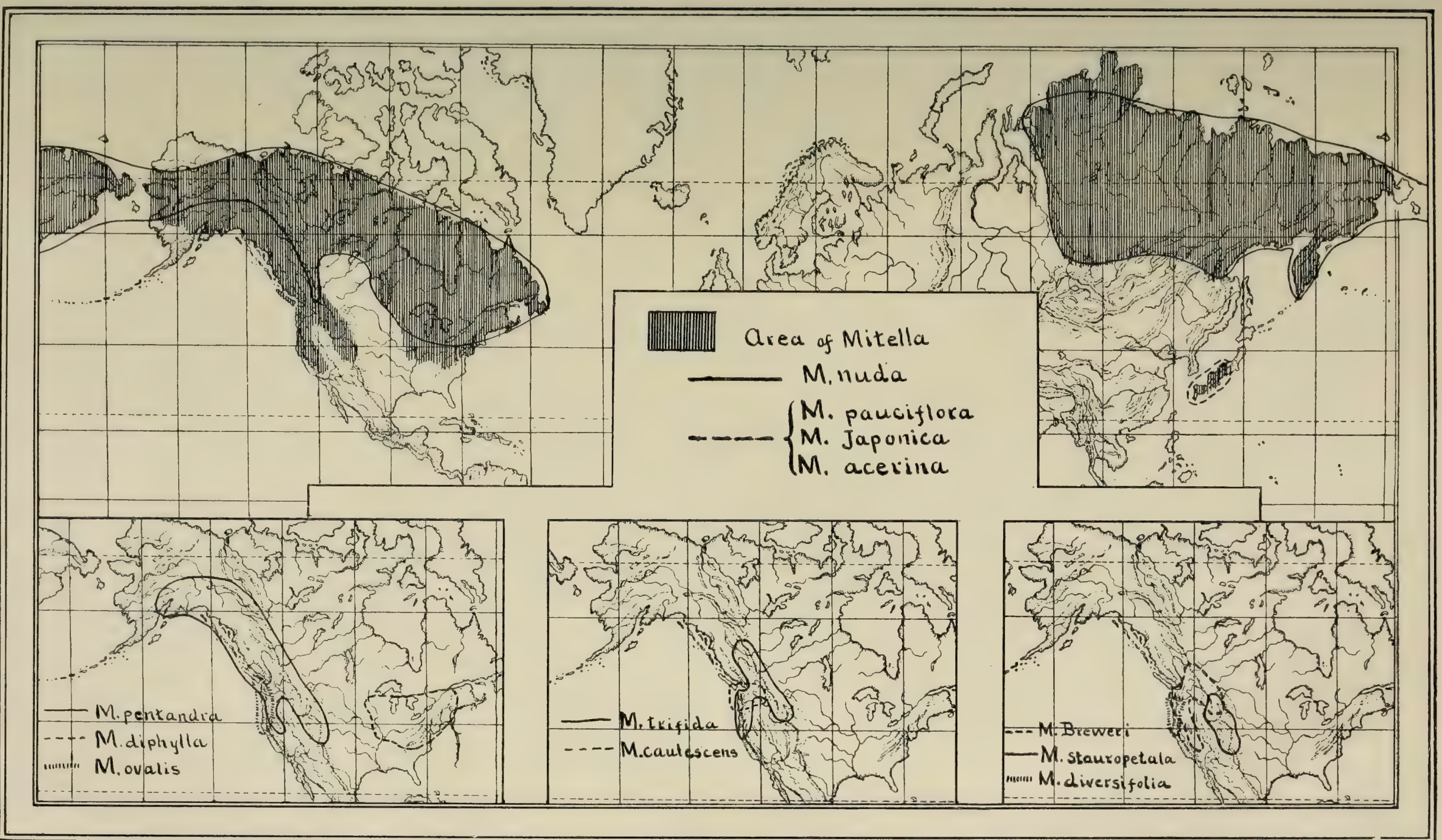
The relationship of *M. ovalis* with *M. Breweri* is so obvious and unmistakable that there is no possible doubt as to its origin. It represents the lowland extension of the alpine ancester. Its distribution is confined to a comparatively narrow strip of the Pacific coast from northern California to Vancouver Island and it is undoubtedly one of the youngest of all the species.

The *M. pentandra* group probably arose within the original centre and the species has spread far southward to southern Colorado in the Rocky Mountains and nearly to middle California in the Coast, Cascade and Sierra Nevada Mountains. It is more uniform than many of the other species and it is only on the isolated high mountains like Mt. Ranier that occasionally diverging forms appear. From this stock a branch diverged early and spread westward across to eastern Asia and wandered southward to japan. It has subsequently become isolated in the southern half of the Island Empire and has developed into three clearly related yet well marked species.

The most direct phylogenetic line is the one leading from *M. nuda* to *M. caulescens*. It is probable that the latter species originated very close to or probably within the area that it occupies today. Its somewhat limited distribution would indicate a comparatively recent origin.

The species evolved from the *M. diphylla* stock have held more to the eastern parts of the Rockies than those developed from the *M. nuda* stock although a branch has extended westward into the Cascade and Coast ranges.

M. trifida is probably the oldest of the species in this relationship and is one of the most polymorphous of the whole genus. Numerous forms could be differentiated and it is evident that the species is still in a very active state of evolution. Variety *violacea* forms the southward extension of the species in the Rocky Mountains of Montana and appears fairly constant. It occurs northward in British Columbia with the species. *M. stauropetala* is more southern in its range and seems to represent the termination of the stock in this direction. It runs through the correspon-



Rosendahl.

Verlag von Wilhelm Engelmann in Leipzig und Berlin.

ding variations of *M. trifida* and is nearly as polymorphous. It ranges from northern to southern Idaho and by successive degrees in reduction of the flower parts, it becomes in northern Utah, in Wyoming and Colorado the var. *stenopetala*.

M. diversifolia stands somewhat apart both in its curious leaves and petals but connects undoubtedly with *M. trifida* stock. It seems to have diverged from the Cascade Mountain branch of *M. trifida* in comparatively recent times and has spread only from southern Washington to northern California.

Die Mangrove der Insel Ulenge (Deutsch-Ostafrika).

Eine biologische Skizze.

von

F. Tobler.

Mit Tafel IX.

Vor der Bucht, die den Hafen von Tanga bildet, liegt die 2,5 km lange und 0,5—1,5 km breite Insel Ulenge. Sie ist wie die meisten Inseln vor der Küste Deutsch-Ostafrikas eine Koralleninsel[1]). Der bis zu 3 m Höhe sich über das Meer erhebende Ostrand der Insel (besonders NO) ist ein fossil gewordenes, d. h. gehobenes altes Korallenriff, vor dem sich, nur bei Ebbe bloßliegend, auf oft erhebliche Breite (bis 50 m) das rezente Korallenriff ins Meer hinaus erstreckt. Die Verhältnisse entsprechen also auf der Insel durchaus denen des dahinter liegenden Festlandes, z. B. denen der Spitze von Ras Kasone, die sich von SW. auf etwa 5 km gegen die Insel vorschiebt, getrennt von ihr durch die Einfahrt zur Tangabucht. Die Hebung des alten Riffs ist aber auf der Insel durchaus ungleich verlaufen, die Ostküste fällt etwa 3 m im NO. (wo der Leuchtturm sich erhebt) bis zum Meeresniveau am Südende der Insel ab. Ferner ist der Boden der Insel in sichtlichem Abfall von O. nach W., so daß auf der dem Land (bezw. der Tangabucht zugekehrten Seite) das fossile Riff nur an wenigen Stellen so deutlich hervortritt wie auf der Außenküste. Übrigens ist dieser in geologisch relativ junger Zeit eingetretene Rückgang des Meereswasserstandes neuerlich von einem Vordringen des Indischen Ozeans gegen das Land und diese Koralleninseln abgelöst worden. Auf Ulenge ist sogar ein Einbruch in das Korallenriff zu bemerken, der bei Stürmen zu einem Durchbruch der Insel führen kann[2]). Wir können diese Erscheinung aber nicht datieren. Ähnliches ist an anderen Stellen auch zu bemerken.

---

1) Vgl. Hans Meyer, Ostafrika (das deutsche Kolonialreich I.) S. 85, Leipzig und Wien 1909.

2) Gegen den an der Stelle, die ich im Auge habe (hart s. der Leuchtturmanlagen) künstliche Mittel ergriffen sind, da sonst dieser Teil mit den Baulichkeiten von dem größten Teil der Insel abgerissen würde.

Die NO.-Ecke der Insel mit dem höchsten Uferteil fällt bei Flut hart in das Meer ab, sonst ist die Insel aber fast allseitig von einer Mangrove umgeben. Diese ist auf der Außenseite nur schwach entwickelt, wird durch verschiedentlich dort eingestreute oder vorgelagerte Korallenfelsen auch im Zusammenhang unterbrochen. Auf der Innenseite dagegen ist von der N.-Seite um die NW.-Ecke der Insel herum bis zur Südspitze ein Mangrovewald von großer Dichte und stellenweis nicht unerheblicher Breite ausgebildet. Er wird am ausgedehntesten im NW., wo er sich bis auf etwa 200 m der nächsten Festlandspitze, Ras Kwawa, oder vielmehr der dort vorgelagerten Mangrove nähert. Der Meeresarm, der hier durchgreift, ist sehr flach, bei Ebbe sogar passierbar (wenigstens wechseln bei niederen Wassern öfter hier größere Säuger auf die Insel herüber). Der Grund ist ganz einfach der, das das rezente Korallenriff hier einheitlich ist. Daß die Mangrove hier nicht zugewachsen ist, dürfte seinen Grund lediglich in der starken Strömung bei den Gezeiten haben, außerdem vielleicht auch (worauf noch zurückzukommen sein wird) in dem Vordringen des Wasserniveaus gegen die heutige Küste.

Die Mangrove der Insel, die ich Dezember 1912 und März 1913 auf mehrere Tage zu besuchen Gelegenheit hatte[1]), zeigt sich im wesentlichen zusammengesetzt aus den 5 Typen: *Rhizophora mucronata* Lam., *Ceriops Candolleana* Arn., *Bruguiera gymnorhiza* Lam., *Blatti caseolaris* (L.) O. Ktze. (= *Sonneratia*), *Avicennia officinalis* L. Diese sämtlichen Formen sind der ostafrikanischen Mangrove überhaupt angehörig. Bei ENGLER[2]) sind sie alle erwähnt. Ebenso hat später GRASS[3]) in seiner forstlichen Behandlung, die botanisch außerordentlich wertvoll ist, den einzelnen Formen seine Aufmerksamkeit schon gewidmet, auch ausführliche habituelle Beschreibungen gegeben, die die bisher vorhandenen botanischen sehr gut ergänzen. Wenn ich trotzdem hier die Aufmerksamkeit auf die Mangrove von Ulenge noch näher zu richten versuche, so geschieht das, weil die Verhältnisse in diesem Gebiet, so klein es ist, nicht ohne Besonderheiten und Abweichungen von den bei GRASS beschriebenen im Rufiyidelta, dessen Mangrove wohl den Normaltypus der Küste Ostafrikas vorstellt, zu sein scheinen. Zugleich sind einzelne Dinge, die dabei berührt werden, auch geeignet zu zeigen, daß die berühmten und zum Grundstock unserer biologischen Kenntnis der Mangrove gewordenen Beobachtungen von KARSTEN[4]) sicher zwar

1) Dem K. Bezirksamt in Tanga bin ich für die freundliche Erleichterung dieser Besuche durch Rat und Tat zu größtem Dank verpflichtet.

2) ENGLER, A., Die Pflanzenwelt Deutsch-Ostafrikas Teil A., S. 6 ff. (Berlin 1895).

3) GRASS, (Forstassessor und K. Bezirksamtmann) Forststatistik für die Waldungen des Rufiyideltas, angefangen 1902. (Berichte über Land- und Forstwirtschaft in Deutsch-Ostafrika, Bd. II, Heft 3, S. 165—196. Heidelberg 1904.)

4) KARSTEN, G., Über die Mangrove-Vegetation im malayischen Archipel. Eine morphologisch-biologische Studie. (Bibliotheca botanica, Heft 22, Cassel 1891.)

den Typus der Javanischen Mangrove und den ursprünglichsten vielleicht allgemein charakterisieren, daß aber anderwärts sich nicht alles dem Schema fügt[1]).

Wenn man die Rückseite (gegen das Land gekehrte Westseite) der Insel bei Flut, mit der man sich ihr zu nähern pflegt, erblickt, so tritt einem ein im wesentlichen aus etwa 4 m hohen buschigen Stämmen von *Blatti* (*Sonneratia*) gebildetes Gehölz entgegen. Vor dieses treten an verschiedenen Stellen einzelne große Exemplare von *Avicennia* heraus, die bei etwa 5 m Höhe ausgesprochen weidenartigen Habitus besitzen. Die Westseite besitzt eine Einfahrt in dies Gehölz etwas südlich der Korallenriffbrücke, die bei Ebbe nach Ras Kwawa hinüberleitet. Diese Einfahrt ist eine außen wohl 50 m breite (anscheinend nicht künstliche) Lücke, an deren Uferseite der fossile Korallenfells etwa 2 m hoch ansteigt. Den Rand dieser Lücke bekleiden schön entwickelte jüngere *Rhizophora*. Sie stehen dem Lande näher als die Menge der *Blatti*. In der Einfahrt selbst stehen noch vereinzelte und deshalb recht voll entwickelte *Blatti*-Stämme. Die Eigentümlichkeit dieser Lokalität liegt nun darin, daß der Boden völlig nackter Korallenboden ohne jede Spur von Sand- oder Schlammauflagerung ist[2]). Während man an Farbe den Boden dieser Art bei Flut leicht für Sand oder Schlick halten könnte, enthüllen sich bei Ebbe mit den Kanten und Löchern der Koralle diese Flächen auf beträchtliche Ausdehnung auch unter der Vegetation als schlammfrei. Von *Blatti* und *Rhizophora* stehen Exemplare völlig auf nacktem Felsen.

Blatti zeigt dann (Abb. 1) ein gänzlich bloßliegendes Wurzelsystem, an dem abgebildeten Objekte hatten die Wurzeln eine horizontale Länge von 2—3 m und eine Stärke von etwa 25 cm. Ganz außerordentlich wenig drangen Wurzeln in das Substrat ein, selten daß hier und da in vorhandene Löcher der Koralle Wurzeln auf wenige Zentimeter eingesenkt waren. Aus dem Wurzelsystem erhoben sich die fast faustdicken gegen 25 cm hohen Atemwurzeln von unförmlicher, wie aufgedunsener Gestalt. Ähnlich daneben *Rhizophora*, kaum befestigt durch vereinzelte Wurzelspitzen, die sich auf Daumenlänge in die Löcher der Korallen eingepreßt hatten.

Daß diese Befestigung hier in der Tat eine wenig solide ist, erwies nicht nur die häufige Möglichkeit, die Wurzeln von *Rhizophora* herauszuziehen, sondern auch das Vorkommen umgeworfener, halb zum Kriechen gelangter Stämme von *Blatti*, wie Abb. 2 zeigt.

---

1) Ich bezeichne diese Schilderung ausdrücklich als Skizze, erhoffe aber spätere Gelegenheit zu längerem und vertieftem Studium des Gegenstands.

2) Wenn man, wie meine Frau und ich, viele Stunden hintereinander bei Ebbe dieses Gebiet durchwanderte, so waren diese und einige ähnliche Stellen mit bloßen und höchstens mit Suaheli-Sandalen bekleideten Füßen mühselig genug und selbst für die eingeborenen Begleiter immer wieder ein Schrecken.

In dem eigentlichen Gehölz von *Blatti* und davor, wo die Avicennien standen, war dagegen Sandboden der Koralle aufgelagert. Hier waren die Verhältnisse annähernd so wie für die Mangrove nach Karsten u. a. typisch. Interessant waren aber noch die Randzonen des *Blatti*-Gehölzes, wo Sand- und nackte Korallenzonen sich berührten. Hier lagen die Wurzeln der Pflanzen zum Teil völlig bloß wie an der oben abgebildeten Stelle, zum anderen Teil aber waren sie auch in Schlamm vergraben. Wo nun Schlammanhäufung vorlag, besaßen die horizontalen Wurzeln die charakteristischen Kniebildungen, die neben den vertikal aufragenden als Atemwurzeln gelten. (Abb. 3.) *Rhizophora* war auf Schlamm reicher von oben herab verzweigt, wie dieselbe Abbildung im Hintergrunde zeigt.

Diese Vorkommnisse stehen in gewissem Gegensatz zu den von Karsten für Java geschilderten und alle dem, was danach für uns aus der Biologie der Mangrove »lehrbuchmäßig« geworden ist. Der Darsteller der Mangrove nennt als die den Charakter der Vegetation und ihre Biologie bestimmenden Faktoren die chemische Zusammensetzung und die mechanische Beschaffenheit des Bodens. (Karsten l. c. S. 7.) Salzgehalt und Wechsel der Niveauhöhe sind natürlich für Ulenge durchaus die der Mangrove normalen, nicht aber die mechanische Beschaffenheit des Bodens. Diese ist im malayischen Archipel einerseits der Korallenboden, das »grobe, sandige und steinige Gemenge der Korallenfragmente«, anderseits Schlamm. Eigentliche Schlammablagerungen sind der Insel Ulenge fast fremd, da sie von Flußmündungen ziemlich weit abliegt, den sandig-steinigen Korallenboden finden wir teilweise auf der Insel vor, wir werden auf dies Gebiet unten noch eingehen. Im allgemeinen aber ist es das Gewöhnliche, daß die *Rhizophora* auf einem Fleck steht, wo die Keimlinge durch die Lösung des Kotyledonarkörpers hinabfallend, sich mit dem spitzen und keulenförmig geschwollenen Wurzelende des Hypokotyls tief in den Schlamm einbohren (Karsten l. c. S. 16).

An dem oben geschilderten Standorte ist nun für die Keimlinge absolut keine Möglichkeit, sich derart auszusäen. Trotzdem sind hier und da welche in sehr jungen Stadien zu finden, sowohl unter *Rhizophora*-Stämmen als auch unter den auf nacktem Fels stehenden *Blatti*. Alle diese Keimlinge stecken in den natürlichen Löchern der Koralle fest, oft auf 4 oder 5 cm Tiefe. Das sind hier die einzigen Stellen, an denen eine Fixierung eintreten kann. Es mag sein, daß sie gelegentlich, vom Baum fallend, in diese Poren treffen, es ist aber ebenso möglich, daß sie, wie Karsten es für den, sonst bei ihm nicht näher beschriebenen, aber für möglich gehaltenen Fall zu harten Grundes (l. c. S. 17) angibt, erst geschwommen haben, bis sie vermöge des später sich tiefer senkenden Wurzelendes an untiefen Stellen haften blieben und in die Löcher gerieten. Dafür spricht auf Ulenge besonders schön die Ansiedlung unter den *Blatti*-Stämmen mit ihrem offenliegenden, horizontalen Wurzelsystem und den daraus pflockartig

aufragenden Atemwurzeln. Daß aber auch völlig isoliert von anderer Vegetation weiter draußen in den Korallenlöchern die Aussaat sich vollziehen kann, haben einige auf dem freien Vorland (gleichfalls ohne Spur von Sand!) sich findende Keimlinge in Löchern gezeigt. (Abb. 4.) Es waren das bemerkenswerterweise solche mit relativ kurzem Hypokotyl. Sie waren aber, obwohl schon mehrfach gut beblättert, im Besitz von sehr wenig Wurzeln (trotzdem übrigens kaum aus den Löchern ohne Verletzung entfernbar). Das ist der vollkommene Ausdruck nicht dafür, daß sie erst kurze Zeit dort standen, (bilden sie doch unter Umständen zur Befestigung in wenig Stunden Wurzeln!), sondern dafür, daß sie wenig weit entwickelt, sich von der Mutterpflanze gelöst hatten. Das hat KARSTEN glänzend erwiesen[1]). Die kaum fingerstarken Löcher der rezenten Koralle sind die einzigen Stellen, wo auf dem geschilderten Gebiete die jungen Pflanzen sich festsetzen. Weiter draußen in bewegterem Wasser haften darin (anscheinend und durchaus begreiflich) die kürzeren Keimlinge am besten.

Nun besitzt Ulenge neben diesen nicht so recht ins Schema passenden Stellen auch eine dichte Mangrove auf echtem Sandboden. Es ist das die NW.-Ecke der Insel, durch die der Weg bei Ebbe nach Ras Kwawa hinüberführt. Der Boden ist hier auf eine Strecke von etwa 400—500 m von dem erhobenen festen Korallenufer aus mit weißgelbem festen Sande bedeckt den die Flut zu bedecken pflegt. Und dieser Streifen ist auf eine Breite von etwa 1 km eine sehr charakteristische Mangrove.

Wenn man hier vom etwa 2 m höheren Inselufer herabsteigt, so begegnet man zuerst der *Avicennia.* Sie steht dort tief in Sand eingeschlämmt, ohne irgendwo am Stamm oder aus dem Boden sichtbare Wurzeln. Ihre Höhe beträgt etwa 5 mm, der Stamm ist gegen 30—40 cm stark. An die Reihe von Avicennien schließt sich ein buschiger Wald von *Ceriops* an, die Bäumchen etwa 2—2$^1/_2$ m hoch, um sie herum reichlich die Atemwurzeln aus dem Boden ragend. Zwischen *Ceriops* eingestreut begegnen wir *Rhizophora*, jüngeren Exemplaren mit schönen Stelzenwurzeln aus dem Stamm und einigen von den Ästen. Übrigens hat auch *Ceriops* hier und da Stelzwurzelansätze am Stamm (GRASS l. c. S. 179 spricht von »bis zu 1 m hohem Wurzelanlauf«), sowie knieförmige Wurzeln, ähnlich *Blatti.* Vereinzelt erscheint sodann *Blatti* von mäßiger Höhe noch ein wenig mehr außen, zwischen *Ceriops* und *Rhizophora. Bruguiera*

---

1) KARSTEN l. c. Versuche S. 35/36 und danach S. 37: ». . . noch eine zweite Folge lassen obige Versuche zu, diese nämlich, daß der von der Mutterpflanze für den einzelnen Keimling geleistete Mehraufwand — d. h. die über ein bereits entwicklungsfähiges Stadium hinaus erfolgende weitere Vergrößerung — dem letzteren, außer zu bedeutender Kräftigung, auch dazu dient, die von der Aussaat bis zum Einsetzen des vollen Wachstums verstreichende Zeit zu verkürzen«.

dagegen findet sich hier im inneren Teil der *Ceriops*-Bestände an geschützten Lagen (vgl. übrigens GRASS l. c. S. 180), dann aber vereinzelt von stattlicherer Höhe als *Ceriops*, *Blatti* und die inneren Rhizophoras (der Nachbarschaft). Gegen die Außenseite dieser ganzen Zone hin tritt *Rhizophora* immer reichlicher und stattlicher (bis zu 10 m Höhe) auf, sie wird endlich auf dem sandigsten Boden außen durch *Blatti* und einzelne *Avicennia* vom offenen Meere abgeschlossen. Diese Exemplare von *Avicennia* zeigen übrigens im Gegensatz zu den am hohen Ufer bemerkten sowohl einen großen Umkreis von aus dem Sand ragenden Atemwurzeln, als auch am Stamm, besonders in etwa 1—2 m Höhe über dem Sand sehr reichlich zum Boden gerichtete Wurzeln. An den Stellen der tiefsten Mangroveausbildung ist demnach diese Reihenfolge vom Meer aus zum Land festzustellen: *Avicennia, Blatti, Rhizophora*, *Ceriops* mit *Blatti* und *Rhizophora, Ceriops* mit *Bruguiera, Ceriops*, *Avicennia.* Dies stimmt mit den Angaben bei GRASS überein, wonach *Ceriops* und *Bruguiera* die exponierten Standorte meiden, *Avicennia* und *Blatti* die Pioniere unter den Mangroven auf neuer Anschwemmung bilden und sich *Rhizophora* ihnen zunächst zugesellt. GRASS (l. c. S. 178) bemerkte für *Avicennia* auch schon im Rufiyidelta, daß *Avicennia* außerdem auch als Abschluß der Mangrove gegen das Land vorkommen kann, wenn auch dort oft in abgängigen Exemplaren. Er führt das auf Restvorkommen zurück an Stellen, wo der lichtliebende Pionier von der späteren Vegetation verdrängt wurde. So ist zweifellos auch an der eben geschilderten Stelle von Ulenge das Verhalten aller dieser Formen ein Abbild des Vorschreitens der Mangrove auf dem Sandboden.

Wir haben aber endlich noch eine dritte Art von Mangrovestellen auf der gleichen Insel, z. B. an dem kurzen Nordufer, zwischen der Leuchtturmecke (im NO.) und der Sandzunge (im NW.), also an dem vom offenen Ozean gegen das Festland flutenden Meeresarm, der Ulenge von der nördlich gelegenen Insel Kwale abtrennt. Das sind Stellen, wo ein Einbruch in die Mangrove von seiten des Meeres deutlich wird: *Blatti* in Abnahme oder als Außenrand schon fehlend, *Rhizophora* in ältesten Exemplaren sehr stattlich (über 10 m hoch) und davon viele umgestürzte Stämme am Boden liegend (Abb. 5), *Ceriops* nur ganz vereinzelt, ebenso *Bruguiera* lebend so gut wie fehlend, aber tot wohl vorhanden. *Avicennia* fehlt. Das Bild des vordringenden Meeres ist deutlich genug, der äußerste Posten ist schon gefallen, der zweite reduziert, *Rhizophora* ist zwar am Sinken, zurzeit aber das dominierende Element.

Der Schlammboden ist hier noch vorhanden, wenigstens in den Buchten, vielfach aber ist (offenbar wieder) der Steinboden bloßgelegt, eben das wohl mit die Ursache des Fallens großer Stämme.

Und wenn wir näher zusehen, so lassen sich Spuren dieses Eingriffes,

den der Ozean in seine eigenste Kinderschar tut, auch an der zweitgenannten Lokalität, dem Sandgebiet, wahrnehmen. Vereinzelt finden sich in der äußeren Zone bei *Rhizophora* große tote Stämme, die *Bruguiera* zu sein scheinen, sie hätte dann hier früher weiter vorn gestanden.

Auch auf der Außenseite der Insel, wo die Eingriffe des Meeres am stürmischsten verlaufen, ist ein Rückgang der Mangrove wohl erkennbar, sie hat aber dort selten wohl das typische Aussehen gezeigt. *Blatti* und *Avicennia* sind hier, oftmals geschützt hinter isolierten Korallenblöcken des alten gehobenen Ufers, die hervortretendsten Objekte, vor allem *Blatti*.

Was wird weiter werden? Durch Abspülen des früher aufgelagerten Sandes werden sichtlich die (typischen) Aussaatverhältnisse der Mangroven ungünstig beeinflußt. Aber es bleiben noch, wie wir sahen, auch auf nacktem Korallenboden Möglichkeiten zur Ansiedlung. Neue Möglichkeiten aber bieten sich dadurch, daß das Meer in die gehobenen Riffteile Löcher bricht, die kesselartig werden und nun den mit hoher Flut hineingetragenen Keimlingen in Menge Unterschlupf bieten. Ich fand in Löchern derart von etwa 2 m Durchmesser stets schon junge *Rhizophora* und Dutzende von Keimlingen aller Stadien. Diese Einbruchstellen gewähren neuen Ansiedlungsboden für die typischen Vertreter der Mangrove und bieten zunächst auch dann wieder neue Möglichkeit zur Anhäufung von Schwemmstoffen.

Münster (Westf.), Botanisches Institut der Universität, 8. Juli 1913.



Abb. 2. *Rhizophora mucronata* (vorn rechts), *Blatti caseolaris* (Mitte und links) etwas krüppelhaft, zum Teil umgefallen, mit flachem Wurzelsystem und Atemwurzeln, dazwischen (links) wieder Rhizophora-Keimlinge. Alles auf nacktem Korallenriff. Ebbe.



Abb. 3. Wurzeln von *Blatti caseolaris*, zum Teil flachliegend, zum Teil knieförmig gebogen, dazu auch die aufrechten Atemwurzeln. Hinten Wurzeln von *Rhizophora mucronata*. Ebbe.

Tobler.

Verlag von Wilhelm Enge



Abb. 1. *Blatti caseolaris*, einzelner Stamm auf nacktem Korallenboden, das Wurzelsystem ganz flach obenauf, mit dicken Atemwurzeln. Links unter der Krone Keimlinge von *Rhizophora* mit Haftwurzeln, im Hintergrunde links (hochstämmig) Bruguiera gymnorhiza. Ebbe.



Abb. 4. Keimlinge von *Rhizophora mucronata*, in Löchern des nackten Korallenriffs bei Ebbe.



Abb. 5. *Rhizophora mucronata*, alte hohe Stämme, jetzt am Rande der Ebbegrenze, zum Teil schon fallend. Hinten rechts *Blatti caseolaris*. Vorn junge *Rhizophora*, oben links Keimlinge am Baum. Sandboden bei Ebbe.

nn in Leipzig und Berlin.

Übersicht über die afrikanischen Arten der Gattung Rinorea Aubl.

Von

Max Brandt.

I.

Die Zahl der aus Afrika bekannt gewordenen Arten der Gattung *Rinorea* Aubl. ist in den letzten Jahrzehnten überraschend gestiegen. Oliver zählt in seiner 1868 erschienenen Bearbeitung der *Violaceae* in der »Flora of Tropical Africa I«, von unserer Gattung (unter *Alsodeia* Thou.) im ganzen 13 Arten auf, von denen zwei als zweifelhaft bezeichnet werden. Es wurden dann von Engler in Englers Bot. Jahrb. Bd. 33 (Nov. 1902) S. 134—147 und Bd. 34 (Aug. 1904) S. 317—318 im ganzen vier Arten neu beschrieben. Einzelne Arten sind ferner von De Wildeman allein und mit Th. Durand zusammen sowie von Sprague und von Stapf beschrieben worden. Eine erste zusammenfassende Übersicht über die bis 1902 beschriebenen Arten hat Engler in Englers Bot. Jahrb. 33 (1902) S. 132—133 gegeben. Es hat sich jedoch seitdem bei der Bestimmung der letzten Eingänge des Dahlemer Bot. Museums, besonders der von Mildbraed auf den beiden Expeditionen des Herzogs Adolf Friedrich von Mecklenburg gesammelten *Violaceae*, sowie unter den letzten Nummern der Zenkerschen Sammlungen eine große Fülle von Neuheiten ergeben, die von mir in Englers Bot. Jahrb. 51 (1913) S. 104—128 beschrieben wurden. Hierbei machte sich das Bedürfnis nach einem möglichst vollständigen Schlüssel der afrikanischen Arten besonders fühlbar.

Der im folgenden gegebene Schlüssel stützt sich im wesentlichen auf das mir unmittelbar zugängliche Material des Berlin-Dahlemer Botanischen Museums, das auch die weitaus größte Zahl von Originalen enthält. Die wenigen in Berlin fehlenden Originale konnte ich leider wegen der kurzen mir zur Verfügung stehenden Zeit nicht mehr zum Vergleich erhalten. Da aus den Beschreibungen die Stellung dieser Arten nicht mit genügender Sicherheit zu entnehmen ist, so habe ich sie nicht mit in den Schlüssel aufgenommen, sondern nur am Schluß angeführt.

Bei der Bearbeitung des jetzt sehr reichlich vorliegenden Materials wurde es nötig, die 1902 von Engler gegebene Einteilung der Gattung in

manchen z. T. wesentlichen Punkten zu ändern. Engler gibt (l. c.) folgende Haupteinteilung:

Subg. I. *Euandra* Engl. » II. *Petalandra* Engl. Sekt. 1. *Choriandra* Engl. » 2. *Synandra* Engl.	(= *Etubulosae* M. Brandt).
» 3. *Ardisianthus* Engl. » 4. *Violanthus* Engl.	(= *Tubulosae* M. Brandt).

Dazu bemerke ich gleich hier und deute es auch in dem Schema an, daß ich die Englerschen *Euandra* und die beiden ersten Sektionen der *Petalandra* als *Etubulosae* zusammenfasse und als Subgenus I dem Subg. I *Tubulosae* gegenüberstelle.

Das Subgenus *Euandra* Engl., das sich durch Fehlen der Konnektivamina auszeichnen soll, ist nicht haltbar. Ich habe keine afrikanische Art von *Rinorea* kennen gelernt, der die Konnektivlamina fehlte. Daß *R. caudata* (Oliv.) O. Ktze. hierher gestellt wurde, beruht wohl auf einer Verwechslung. Da das Subg. I *Euandra* somit wegfällt, läßt sich das Subg. II *Petalandra* naturgemäß ebenfalls nicht halten.

Mir erscheint es am zweckmäßigsten, die Ausbildung des Staminaltubus zum Haupteinteilungsmerkmal zu erheben und danach einem Subg. I *Etubulosae*, dem der Staminaltubus fehlt, ein Subg. II *Tubulosae* mit stets vorhandenem Tubus gegenüberzustellen, wie es oben schon angedeutet wurde. Unter den *Etubulosae* heben sich drei neubeschriebene Arten scharf heraus durch ihre kreisrunde, der Anthere nur oben aufsitzende, nicht an ihr herablaufende Konnektivlamina: *R. microglossa* Engl. mit kleiner, *R. ebolowensis* M. Brandt und *R. convallariiflora* M. Brandt mit großer Lamina; diese drei Arten fasse ich als Sect. *Cycloglossae* M. Brandt zusammen im Gegensatz zu den anderen etubulosen Arten, die eine eiförmige bis längliche, weit an der Anthere herablaufende Lamina besitzen und dementsprechend zweckmäßig als *Macroglossae* M. Brandt zu bezeichnen sind.

Die schon erwähnte *R. caudata* (Oliv.) O. Ktze., steht der *R. albidiflora* Engl. äußerst nahe und bildet mit dieser und der neu beschriebenen *R. beniensis* Engl. die recht bezeichnende und als erste Tribus der Sect. *Macroglossae* beizubehaltende Gruppe der *Choriandra* Engl. Eine zweite Tribus derselben Sektion wird gebildet aus den ebenfalls leicht kenntlichen, von Engler als Sektion aufgestellten, durch die Verwachsung der Antheren gekennzeichneten *Synandrae*, die zwei kauliflore Arten, *R. cauliflora* (Oliv.) O. Ktze. und *R. Batangae* Engl. umfassen. Sämtliche anderen bisher aus Afrika bekannt gewordenen Arten von *Rinorea* zeigen einen ± stark ausgebildeten Staminaltubus und sind demnach als Subg. *Tubulosae* zusammenzufassen. Diese zerfallen ihrerseits wieder in die von Engler mit äußerst glücklichem Griff aufgestellten Sektionen *Ardisianthus* mit unverzweigten,

rein traubigen Blütenständen, rein aktinomorphen Blüten, zurückgerollten, langen Petalen und Samen mit langem Nabel einerseits, und *Violanthus* mit zusammengesetzten, paniculaten, cymösen oder corymbösen Blütenständen, meist ± zygomorphen Blüten mit breiteren, nur schwach nach außen gebogenen Petalen, sowie mit Samen mit kleinem, rundlichem Nabel andererseits.

In diesen beiden natürlichen Verwandtschaftsgruppen findet nun eine nahezu parallele Entwicklung im Andröceum statt. Bei beiden kennen wir eine Weiterbildung des einfachen Staminaltubus mit dem Rande aufsitzenden Antheren zu einem solchen, dessen Rand über die Anheftungsstelle der Antheren hinausgezogen ist und frei endet, so daß die Antheren dem Tubus von innen eingefügt erscheinen. Diese letzte Ausbildungsweise ist gemeint, wenn im folgenden von einem freien Tubusrande die Rede ist.

Bei den engen Beziehungen aller Arten der Sect. *Ardisianthus* zueinander ist es nicht zweckmäßig, noch Tribus zu unterscheiden. In der Sect. *Violanthus* dagegen treten recht verschiedene Typen auf, die schon von Engler in zwei Gruppen — Arten ohne und Arten mit freiem Tubusrand — zusammengefaßt worden sind. Dies ist unverändert beizubehalten. Die Anordnung und die Begrenzung der einzelnen Englerschen Tribus ist jedoch nach meinen Untersuchungen nicht mehr haltbar. — Bei der Gruppe ohne freien Tubusrand unterscheide ich folgende Tribus: 1. *Ilicifoliae* Engl. und 2. *Lobiferae* M. Brandt. Beide besitzen ziemlich lange freie Filamentstücke, die allmählich in den Tubus übergehen. Bei den *Ilicifoliae* ist keinerlei Spur eines freien Tubusrandes zu entdecken. Die *Lobiferae* dagegen bilden schon den Übergang zu den Gruppen mit richtigem freiem Tubusrand. Es wächst nämlich bei ihnen der Tubus hinter den Antheren an den Filamenten und z. T. an den Antheren selber hinauf. Die Zipfel enden in verschiedener Höhe mit einem Lappen, dessen Rand etwas frei ist, während unten alles verwachsen ist. Da diese freien Lappen schwer zu erkennen sind, so ist es zweckmäßiger, diese *Lobiferae* mit den ihnen auch sonst näher verwandten *Ilicifoliae* zusammenzubringen, als sie in die Gruppe mit freiem Tubusrand zu stellen, wohin sie vielleicht aus mehr theoretischen Erwägungen gehörten. Ich rechne zu den *Lobiferae* neben zahlreichen neu beschriebenen Arten auch *R. Woermanniana* (Buettn.) Engl., die von Engler zu den *Brachypetalae* gestellt wurde. — Unter den Tribus mit freiem Tubusrande haben wir einmal solche mit Antheren ohne Filament, die *Brachypetalae* Engl. und *Kamerunenses* Engl. Beide stehen einander außerordentlich nahe und unterscheiden sich nur durch die Gestalt der Antheren, die bei den *Kamerunenses* eiförmig, in der Mitte am breitesten, nach unten wieder verschmälert sind, so daß sie dreieckige Räume zwischen sich lassen, während bei den *Brachypetalae* die Antheren länglich bis lanzettlich und an der Basis am breitesten sind; sie sitzen dicht nebeneinander und lassen keine offenen Räume zwischen sich. Auch

in der Verteilung der einzelnen Arten auf diese beiden Tribus waren Änderungen nötig.

Unter den mit freiem Tubusrand versehenen Arten von *Violanthus* ergeben sich ebenfalls zwei Gruppen nach der Beschaffenheit der Blüten; diese sind bei den einen dicklich-fleischig bis knorpelig, bei den anderen in allen Teilen weichkrautig und zart. Die ersten bezeichne ich als Tribus *Crassiflorae*, während ich bei den anderen von einem gemeinsamen Namen absehe. Zu den weichblütigen gehören nämlich die von Engler herrührenden Tribus *Dentatae*, *Subintegrifoliae*, *Verticillatae* und *Inaequales*. Die beiden ersten kann ich beibehalten; die *Verticillatae* dagegen unterscheiden sich nur durch die dekussierte Blattstellung von den *Subintegrifoliae* und stimmen in den Blüten so vollständig mit diesen überein, daß sie zu vereinigen sind. Ebenso hat die Tribus *Inaequales* Engl. aufgelöst werden müssen. Sie war darauf gegründet, daß der Staminaltubus bei einigen Arten zygomorph ausgebildet ist. Bei meinen Untersuchungen hat sich nun aber herausgestellt, daß bei den meisten Arten der *Dentatae*, *Subintegrifoliae* und *Inaequales* die Endblüten einen aktinomorphen Staminaltubus besitzen, während sämtliche anderen Blüten des Blütenstandes ± starke Zygomorphie des Staminaltubus zeigen. An der Stelle, die der Abstammungsachse zunächst liegt, ist regelmäßig — offenbar infolge des Drucks in der Knospenlage — der Tubus nicht oder nur schwach zur Ausbildung gelangt, und zwar meist so, daß an dieser Seite auch kein freier Tubusrand anzutreffen ist, während er an der gegenüberliegenden Seite in typischer Ausbildung gefunden wird. Hierdurch ist es auch zu erklären, daß früher die *Subintegrifoliae*, wenn auch mit Zweifel, zu der Gruppe ohne freien Tubusrand gestellt worden sind. — Auf diese interessanten morphologischen Verhältnisse hoffe ich bei anderer Gelegenheit ausführlicher zurückkommen zu können.

Ich gebe im folgenden zunächst einen Schlüssel der Gruppen, die ich unter den afrikanischen *Rinorea*-Arten unterscheide. Darauf folgen die Artenschlüssel jeder einzelnen der unterschiedenen Sektionen oder Tribus.

II.

Clavis tribuum generis Rinoreae africanarum.

A. Tubus staminalis nullus. Staminum filamenta gracilia, tenuia, haud vel ad basim tantum paulo dilatata, raro basi paulisper connata. Flores regulares . . . . Subg. I. *Etubulosae* M. Brandt.

a. Inflorescentiae multiflorae racemosae, haud compositae, rhachi elongata institutae. Connectivi laminae fere orbiculares, quam antherae saepius multo latiores, antherarum apici adnatae, haud decurrentes . . . . Sect. 1. *Cycloglossae* M. Brandt.

b. Inflorescentiae pauciflorae, simplices, racemosae, rhachi abbreviata, vel subnulla, fere umbellatae. Connectivi laminae ovatae, quam antherae haud vel paulo latiores, plerumque usque ad antherarum basim decurrentes . . Sect. 2. *Macroglossae* M. Brandt.

α. Alabastra ovoidea, duplo vel subduplo longiora quam latiora. Inflorescentiae axillares vel terminales, ramulos novellos terminantes vel una cum eis e foliorum novellorum axillis evolutae. Antherae haud coalitae, ovatae . . . . § *Choriandra* Engl. sens. lat.

β. Alabastra 4—5-plo longiora quam latiora. Inflorescentiae cauliflorae, e ramulis vetustioribus robustioribus erumpentes. Antherae lanceolatae, coalitae . . . . § *Synandra* Engl.

B. Tubus staminalis semper evolutus margine libero aut evoluto aut nullo. Filamentorum partes superiores aut liberae aut nullae (antherae tum sessiles) . . . . Subg. II. *Tubulosae* M. Brandt.

a. Inflorescentiae semper simplices, racemosae, rhachi elongata vel abbreviata instructae. Semina ovoidea hilum longum gerentia. Petala lanceolata, revoluta. Flores regulares . . . . Sect. 3. *Ardisianthus* Engl.

b. Inflorescentiae compositae, paniculatae vel cymosae vel saepius corymbosae. Petala plerumque ovata, erecta vel apice tantum paulo retro-curvata, haud revoluta, plerumque irregularia. Semina tetraedra hilo parvo suborbiculari instructa . . . . Sect. 4. *Violanthus* Engl.

α. Tubi staminalis margo liber omnino deficiens.

I. Antherae filamentorum parte libera sensim in tubi marginem haud liberum transeuntes.

1. Sepala nervis 5—9—11 inter sese subparallelis valde prominentibus percursa. Folia pallide viridia, crasse coriacea. Tubi margo in filamentorum partem liberum haud protractus . . § *Ilicifoliae* Engl.

2. Sepala nervum unicum plerumque carinato-prominentem gerentes. Tubus in filamentorum partes superiores ± alte protractus, lobis cum filamentis ± connatis apice margine sublibero institutis . . . . § *Lobiferae* M. Brandt.

II. Antherae tubi margini haud libero insidentes, sessiles, filamentorum partes liberae nullae.

1. Antherae late ovatae, basi angustatae, inferne spatia triangularia inter sese formantes, superne sese tangentes . § *Kamerunenses* Engl.

2. Antherae late lanceolatae, basi haud angustatae, confertae, spatio inter antherarum basim nullo . . . . § *Brachypetalae* Engl.

β. Staminum tubus margine libero instructus, regularis vel saepius irregularis (tum uno latere ± inciso margo liber nullus vel subnullus). Antherae plerumque ope filamentorum gracilium tubo intus insertae.

I. Sepala petalaque crasse ceraceo-carnosa usque coriaceo-cartilaginea . . . . . . § *Crassiflorae* M. Brandt.

II. Sepala petalaque tenuia, herbacea usque submembranacea.

1. Flores mediocres (5 mm longi vel paulo majores) . . . . § *Dentatae* Engl. sens. lat.

2. Flores minusculi vel minimi (plerumque 3 mm, rarius usque 4 mm longi) § *Subintegrifoliae* Engl. sens. lat.

III.

Clavis specierum sectionum vel tribuum singularium.

Subg. I. **Etubulosae** M. Brandt.

Sect. 1. **Cycloglossae** M. Brandt.

A. Connectivi lamina minuscula, quam thecae multo brevior, ac anthera aequilata. Thecae denticulo unico anteriore instructae . . . . 1. *Rinorea microglossa* Engl. (Südkamerun).

B. Connectivi lamina majuscula, quam anthera duplo latior, atque thecae aequilonga vel longior. Filamenta inferne paulo dilatata atque ima basi paulisper connata.

a. Ovarium pilosum. Bracteae atque sepala in sicco atro-fusca, quam petala multo obscuriora 2. *R. ebolowensis* M. Brandt (Südkamerun).

b. Ovarium glabrum. Bracteae atque sepala in sicco lutea, eundem atque petala colorem praebentia. 3. *R. convallariiflora* M. Brandt (Südkamerun).

Sect. 2. **Macroglossae** M. Brandt.

§ 1. Choriandra Engl.

A. Sepala anguste ovata, apice acuta. Thecarum appendiculae nullae . . . . 4. *R. beniensis* Engl. (Seengebiet).

B. Sepala ± late ovata, apice rotundata. Thecae appendiculis anterioribus instructae.

a. Ovarium pilosum. Folia late ovata, longissime atque angustissime acuminata, eglandulosa . 5. *R. caudata* (Oliv.) O. Ktze. (Südkamerun).

b. Ovarium glabrum. Folia late ovata, breviter acuminata, subtus glandulis sessilibus densiuscule obtecta . . . . 6. *R. albidiflora* Engl. (Südkamerun).

§ 2. Synandra Engl.

A. Folia maxima, 50—75 cm longa, haud acuminata, medio manifeste angustata, subpandurata, marginibus ab circ. media parte inter sese subparallelis . . . . 7. *R. cauliflora* (Oliv.) O. Ktze. (Gabun).

B. Folia majuscula, 20—40 cm longa, manifeste acuminata, basim versus sensim cuneato-angustata 8. *R. Batangae* Engl. (Südkamerun).

Subg. II. **Tubulosae** M. Brandt.

Sect. 3. **Ardisianthus** Engl.

A. Tubus stamineus margine libero nullo, antherae margini ipsi insidentes.
  a. Antherae ope filamentorum brevium tubi margini insidentes, basi angustatae, inter sese spatia triangularia relinquentes. . . . . . . 9. *R. Kaessneri* Engl. (Englisch-Ostafrika).
  b. Antherae sessiles, valde confertae spatio inter antheras nullo.
    α. Folia oblonga, manifeste acuminata, basi late cuneata usque rotundata, haud cordata 10. *R. comorensis* Engl. (Komoren).
    β. Folia late ovata, apice acuta, haud acuminata, basi semper manifeste cordata . . 11. *R. elliptica* (Oliv.) O. Ktze. (Britisch-u. Deutsch-Ostafrika).

B. Tubus stamineus margine libero instructus, antherae tubo semper intus insertae.
  a. Ovarium sub anthesi glabrum (cf. Nr. 15, *R. Molleri*).
    α. Sepala petalaque extrinsecus glabra vel parcissime pilosula. Folia latiuscule lanceolata usque ovata, haud rhomboidea.
      I. Pedicelli breviusculi, 4—7 mm longi. Folia latiuscule lanceolata, subcoriacea, parce serrata . . . . 12. *R. Holtzii* Engl. (Deutsch-Ostafrika).
      II. Pedicelli 12—15 cm longi. Folia oblonga usque ovata, tenuiter herbacea, manifeste serrata . . . . 13. *R. ardisiiflora* (Welw.) O. Ktze. (Südkamerun bis Angola)
    β. Sepala petalaque extrinsecus valde pilosa. Pedicelli elongati. Folia rhomboidea, acute serrata . . . . 14. *R. natalensis* Engl. (Natal Pondoland).
  b. Ovarium sub anthesi pilosum (cf. Nr. 15, *R. Molleri*, ovario glabro instructam!)
    α. Sepala nervis 5—7—9 inter sese subparallelis crassiusculis valde confertis percursa, plerumque glabra, margine tantum ciliolata. Inflorescentiae longiusculae vel elongatae.

I. Folia basi manifeste rotundata.
1. Folia lanceolata, longe acuminata. Flores minusculi. Sepala parva. Tubus stamineus atque ovarium glabra 15. *R. Molleri* M. Brandt (San Thomé).

2. Folia ovata, breviter acuminata. Flores majusculi. Sepala majuscula. Tubi staminei margo liber atque ovarium dense pilosum . . . . 16. *R. gracilipes* Engl. (Südkamerun, Gabun).

II. Folia basi manifeste acuta.
1. Folia basi breviter acutata, haud cuneata, apice breviter latiuscule acuminata.
+ Ramuli novelli dense pilosi . . . 17. *R. Engleriana* De Wild. et Th. Dur. (Kongogebiet).
++ Ramuli novelli glaberrimi . . . . 18. *R. Albersii* Engl. (Usambara).
2. Folia basi ± longe cuneata, apice anguste longeque acuminata . . . . 19. *R. aruwimensis* Engl. (Seengebiet).

β. Sepala nervo unico latiusculo carnosulo dense adpresse piloso instituta. Inflorescentiae subumbellatae . . . . 20. *R. subumbellata* M. Brandt (Deutsch-Ostafrika).

Sect. 4. **Violanthus** Engl.

§ 1. Ilicifoliae Engl.

A. Folia ± parce denticulata vel serrata dentibus haud aculeatis . . . . 21. *R. Afzelii* Engl. (incl. *R. prasina* Stapf) (Sierra Leone bis Usambara).

B. Folia manifeste serrata usque sinuato-dentata dentibus valde aculeatis vel spinosis.
a. Folia oblonga usque late lanceolata, basi late cuneato-angustata, tenuiter coriacea . . . . 22. *R. ilicifolia* (Welw.) O. Ktze. (Sierra Leone bis Usambara).
b. Folia lanceolata, basim versus paulisper angustata, basi ipsa rotundata usque leviter cordata . . . . 23. *R. khutuensis* Engl. (Deutsch-Ostafrika).

§ 2. Lobiferae M. Brandt.

A. Inflorescentiae brevissimae, $1/5$—$1/8$ foliorum longitudinis aequantes, subglobosae, pauci-(usque 20-) florae, ceraceo-carnosulae . . . . 24. *R. Woermanniana* (Buettn.) Engl. (Kamerun, Gabun).

B. Inflorescentiae elongatae, $1/4$ foliorum longitudinis adaequantes vel longiores, lanceolatae usque ovoideae.
a. Petioli longissimi, graciles . . . . 25. *R. Scheffleri* Engl. (Usambara).
b. Petioli breves vel breviusculi.
α. Planta glaberrima. Folia opaca . . . . . 26. *R. leiophylla* M. Brandt (Kamerun).

β. Planta, praesertim ad ramulos novellos, petiolos, inflorescentias, flores ± pilosa.

I. Folia subtus ad costam nervosque tantum parce pilosa, ceterum glabra.

1. Inflorescentiae parce ramosae, 1/2 foliorum longitudinis non excedentes . 27. *R. arenicola* M. Brandt (Liberia).

2. Inflorescentiae foliis circiter aequilongae, valde ramosae, multiflorae.

+ Staminum tubus quam filamentorum pars libera haud altior.

× Ramuli crassiusculi. Corymborum late ovoideorum rami subelongati, inter sese subaequilongi. Folia basi plerumque acuta . . . . . 28. *R. Tessmannii* M. Brandt (Spanisch-Guinea).

×× Ramuli graciles. Corymborum triangulari-ovoideorum rami inferiores valde elongati, superiores breviusculi. Folia basi ± rotundata . . . . 29. *R. Thonneri* De Wild. (Kongogebiet).

++ Staminum tubus altus, quam filamentorum pars libera multo altior; antherae filamentorum parti liberae brevissimae insidentes. Corymborum ovoideorum basi paulo ampliatorum rami apicem versus sensim abbreviati . . . . 30. *R. mongalaensis* De Wild. (Kongogebiet).

II. Folia subtus ad nervos atque inter nervos venasque valde pilosa, fere velutina 31. *R. multinervis* M. Brandt (Südkamerun).

§ 3. Kamerunenses Engl.

A. Folia magna usque permagna, 15—30 cm longa.

a. Inflorescentiae minusculae, longitudine petiolorum plerumque elongatorum, 1/4 laminae longitudinis haud excedentes, parce ramosae, subpauciflorae . . . . 32. *R. kamerunensis* Engl. (Kamerun).

b. Inflorescentiae petiolos plerumque breviusculos pluries superantes. Corymbi valde ramosi.

α. Inflorescentiae rami multiflori, abbreviati, densiflori. Folia obovata, apice rotundato breviter acuminata. Ovarium subglabrum vel glabrum . . . . 33. *R. gabunensis* Engl. (Gabun).

β. Inflorescentiae rami pauciflori, subelongati, laxiflori. Folia oblonga, apice longe anguste acuminata. Ovarium fructusque velutina . 34. *R. longicuspis* Engl. (Südkamerun).

B. Folia mediocria, 10—15 cm longa, late ovata, margine grosse serrato-dentata . . . . 35. *R. Stuhlmannii* Engl. (Deutsch-Ostafrika).

§ 4. Brachypetalae Engl.

A. Inflorescentiae, petioli, foliorum laminae graciles atque tenues. Flores minusculi, herbacei.
   a. Folia lanceolata, magna, longe acuminata. Inflorescentiae haud elongatae pedunculo longissimo. Antherae appendiculis anterioribus 2 instituti . . . . 36. *R. ituriensis* M. Brandt (Seengebiet).
   b. Folia obovata, breviter acuminata. Inflorescentiae haud elongatae, pedunculo nullo. Antherae appendicula anteriore unica munitae . 37. *R. Dupuisii* Engl. (Kongogebiet).

B. Inflorescentiae petiolique rigidi, crassiusculi; folia fere coriacea. Sepala suberoso-coriacea, crassa, plerumque manifeste carinata.
   a. Ovarium glaberrimum. Inflorescentiae plerumque breviusculae, raro dimidiam foliorum partem adaequantes.
      α. Petioli brevissimi. Folia minuscula, breviter obovata, fere cuneata, brevissime acuminata . . . . 38. *R. Poggei* Engl. (Kongogebiet).
      β. Petioli mediocres usque longi. Folia magna, oblanceolata usque obovata, longe atque paulatim acuminata.
         I. Folia basi semper acuta . . . . 39. *R. brachypetala* (Turcz.) O. Ktze. (von Liberia üb. Kamerun bis Gabun u. ins Seengebiet).
         II. Folia basi ± rotundata . . . . 40. *R. congensis* Engl. (Kongogebiet).
   b. Ovarium valde pilosum . . . . 41. *R. Elliotii* Engl. (Sierra Leone).

§ 5. Crassiflorae M. Brandt.

A. Antherae sessiles. Filamentorum partes liberae nullae.
   a. Sepala petalis aequilonga vel subaequilonga. Folia subtus glandulis sessilibus instituta.
      α. Sepala lanceolata, inaequalia, longiora petalis aequilonga. Flores pro genere magni. Planta undique ± dense longiuscule velutina . . . . 42. *R. longisepala* Engl. (Kamerun).
      β. Sepala ovata, aequalia, petalis subaequilonga vel paulo breviores. Flores mediocres. Planta undique pilis minimis obtecta 43. *R. Johnstonei* (Stapf) M. Brandt. (Liberia)[1].
   b. Sepala orbicularia, dimidiam petalorum partem vix adaequantes. Planta floribus parce pilosis

---

1) Diese von Stapf als *Alsodeia Johnstonei* beschriebene Art ist in *Rinorea Johnstonei* (Stapf) M. Brandt umzutaufen.

exceptis glaberrima. Folia permagna, haud glandulosa . . . . 44. *R. Soyauxii* M. Brandt (Gabun).

B. Antherae ope filamentorum tubo staminali intus insertae.

a. Folia basi semper acuta vel rotundata, numquam panduriformia neque cordata.

α. Inflorescentiae rhachis pedicellique graciles atque tenues. Flores minusculi.

I. Inflorescentiae valde ramosae, multiflorae (flores ca. 40—200 praebentes).

1. Folia magna, late ovata, ad mediam circa partem latissima, remote breviterque serrata. Inflorescentiae pyramidato-ovoideae ramulis inferioribus quam superiores multo longioribus. Ovarium glabrum . . . . 45. *R. Preussii* Engl. (Kamerun).

2. Folia mediocria, oblanceolata, ad partem ca. $^1/_5$ superiorem latissima, margine dense acuteque serrata. Inflorescentiae lanceolatae ramulis inferioribus quam superiores vix longioribus. Ovarium pilosum . . . . 46. *R. Mildbraedii* M. Brandt (Seengebiet).

II. Inflorescentiae pauciflorae (flores ca. 15—20 vel rarius usque 30 praebentes).

1. Folia lanceolata, 3—4-plo longiora quam latiora, acutissime densissime serrato-dentata dentibus curvatis . . 47. *R. acutidens* M. Brandt (Südkamerun).

2. Folia ovata, 1,5—2-plo longiora quam latiora, obtuse serrata vel subintegra.

\+ Folia majuscula (ultra 10 cm longa atque 5 cm lata).

× Folia late obovata, haud vel vix acuminata, manifeste et dense serrata serraturis obtusis . . . 48. *R. banguensis* Engl. (Kamerun, unteres Kongogebiet).

×× Folia oblonga, longe acuminata acumine longissimo angustissimo, subintegra . . . . 49. *R. umbricola* Engl. (Kamerun).

\++ Folia minuscula (longitudine 8 cm, latitudine 3,5 cm haud excedentes).

× Folia dense minuteque serrata. Staminum filamenta atque tubus glabra. . . . . 50. *R. microdon* M. Brandt (Liberia).

×× Folia grosse atque remote serrata serraturis obtusis. Staminum filamenta atque tubus intus manifeste pilosa . . . . 51. *R. cerasifolia* M. Brandt (Südkamerun).

β. Inflorescentiae rhachis atque pedicelli crassi, carnosuli. Flores mediocres usque majusculi.

I. Petioli elongati, latitudini foliorum aequilongi. Sepala orbicularia, $1/2$ petalorum longitudinis adaequantes. Folia grosse remote serrata . . . . 52. *R. Welwitschii* (Oliv.) O. Ktze. (Kamerun, Kongogebiet, Seengebiet).

II. Petioli breves, quam latitudo laminae multo breviores.

1. Folia mediocria, obovata, aequaliter remote obtuse serrata. Bracteae lanceolatae usque anguste lanceolatae . 53. *R. Adolfi Friderici* M. Brandt (Seengebiet).

2. Folia majuscula latiuscule lanceolata, dense obtuse serrata. Bracteae latissime ovatae . . . . 54. *R. latibracteata* M. Brandt (Seengebiet).

b. Folia basi latiuscula vel lata vel dilatata (tum interdum subpanduriformia), semper basi ipsa manifeste cordata.

α. Folia basi latiuscula, manifeste petiolata.

I. Folia minuscula, obovata, valde serrata. Fructus villos multos majusculos subuliformes gerentes . . . . 55. *R. Zenkeri* Engl. (Südkamerun).

II. Folia majuscula, lanceolata, margine serrulata . . . . 56. *R. liberica* Engl. (Liberia).

β. Petioli nulli, folia basi dilatata manifeste cordata sessilia, fere auriculata . . . . 57. *R. Ledermannii* Engl.

§ 6. Dentatae Engl.

A. Antherae appendicula anteriore unica instructae. Petioli subelongati usque longi (2—5 cm longi). Folia subtus glandulis sessilibus dense obtecta . 58. *R. campoensis* M. Brandt (Kampogebiet).

B. Antherae appendiculis 2 anterioribus instructae. Folia eglandulosa.

a. Folia basi haud obtusata neque cordata.

α. Foliorum petioli longiusculi (ultra 10 mm longi).

I. Inflorescentiae paniculatae. Ovarium laxiuscule pilosum. . . . . 59. *R. gazana* (Bak. f.) M. Brandt (Gazaland)[1].

II. Inflorescentiae cymosae. Ovarium glabrum.

1. Cymae graciles, cymarum rami valde elongati. Flores manifeste pedicellati 60. *R. Zimmermannii* Engl. (Usambara).

---

1) Diese von Baker fil. als *Alsodeia gazana* beschriebene Pflanze ist in *Rinorea gazana* (Bak. f.) M. Brandt umzutaufen.

2. Cymae crassae, cymarum rami valde abbreviati. Flores subsessiles . . . . 61. *R. subsessilis* M. Brandt (Südkamerun).

β. Folia breviter petiolata usque subsessilia.

I. Ovarium glabrum. Folia breviter petiolata.

1. Folia lanceolata.

\+ Folia grosse acute serrato-dentata 62. *R. ferruginea* Engl. (Deutsch-Ostafrika).

++ Folia dense obtuse serrata . . . . 63. *R. insularis* Engl. (Ilha do Principe).

2. Folia ± late ovata.

\+ Bracteae bracteolaeque anguste lanceolatae, longiusculae, sub anthesi perdurantes.

× Inflorescentiae amplae multiflorae rami inferiores quam superiores multo longiores . . . . 64. *R. bipindensis* Engl. (Kamerun, Fernando Po).

×× Inflorescentiae angustae pauciflorae rami inferiores superioribus vix longiores . . . . 65. *R. Dinklagei* Engl. (Kamerun).

++ Bracteae bracteolaeque minusculae, late ovatae, caducae, jam ante anthesim decidentes . . . . 66. *R. dentata* (P. Beauv.) O. Ktze. (von Liberia über Kamerun bis Angola).

II. Ovarium manifeste pilosum. Folia subsessilia . . . . 67. *R. monticola* M. Brandt (Nordkamerun).

b. Folia basi obtusata vel dilatata, interdum panduriformia, semper cordata.

α. Inflorescentiae multiflorae (flores ca. 50 vel plures praebentes) floribus majusculis. Folia panduriformia . . . . 68. *R. castaneoides* Welw. (Angola).

β. Inflorescentiae subpauciflorae (flores usque 30 praebentes). Folia basi obtusata, haud dilatata.

I. Folia ovata, rigida, basi latiuscula, manifeste cordata. Petioli crassiusculi . . . 69. *R. sciaphila* M. Brandt (Südkamerun).

II. Folia lanceolata, utrimque aequaliter acutata, basi breviter obtusata subangusta, parce cordata, tenuissime herbacea . . . 70. *R. Bussei* M. Brandt (Togo).

§ 7. Subintegrifoliae Engl.

A. Folia alternantia, apicem ramorum versus conferta.

a. Folia basi acuta vel ± rotundata, haud obtusata. Ovarium glabrum.

α. Inflorescentiae cymosae . . . . 71. *R. usambarensis* Engl. (Usambara).

β. Inflorescentiae paniculatae vel corymbosae.

I. Petioli atque inflorescentiae longiuscule subsericeo-pilosi. Folia dense leviterque serrata.

1. Connectivi lamina angusta, quam antherae manifeste angustior; antherarum appendiculae anteriores subnullae . . . 72. *R. exappendiculata* Engl. (Südkamerun).

2. Connectivi lamina latitudine antheras aequans vel eis latior . . . . 73. *R. Dewevrei* Engl. (Kongogebiet).

II. Petioli glabri. Inflorescentiae brevissime dense pilosae. Folia subintegra vel grosse serrata.

1. Inflorescentiae minimae. Folia subintegra vel margine leviter undulata, tenuia, nervis paulisper prominentibus. Antherarum appendiculae anteriores 1—2 . . . . 74. *R. subintegrifolia* (P. Beauv.) O. Ktze. (Liberia bis Gabun).

2. Inflorescentiae minusculae. Folia in parte superiore grosse remote serrata nervis valde prominentibus. Antherae appendicula anteriore unica instructae 75. *R. amaniensis* Engl. (Usambara).

b. Folia basi obtusata. Ovarium valde pilosum 76. *R. yaundensis* Engl. (Südkamerun).

B. Folia decussata, ut videtur utriusque paris folium alterum quam alterum multo brevius (planta anisophylliam praebens!) . . . . 77. *R. verticillata* (Boiv.) O. Ktze. (Komoren).

Species non visae (ex descriptione tantum mihi notae).

78. *Alsodeia Whytei* Stapf (Liberia).[1]
79. *Alsodeia Dawei* Sprague (Liberia).[1]
80. *Rinorea cymulosa* (Welw.) O. Ktze. (Angola).
81. *Rinorea aucuparia* (Welw.) O. Ktze. (Angola).
82. *Alsodeia latifolia* Thouars.[2]

---

1) Diese beiden Arten, deren Stellung aus der Diagnose allein nicht sicher feststellbar ist, sind, da der jetzt gültige Name der Gattung *Rinorea* Aubl. ist, umzutaufen in *Rinorea Whytei* (Stapf) M. Brandt und *R. Dawei* (Sprague) M. Brandt.

2) Diese letzte Art ist äußerst zweifelhaft. Ich sehe daher vorläufig, bis die Zugehörigkeit zur Gattung sichergestellt ist, davon ab, ihren Gattungsnamen zu ändern.

Die Gattung Pappea Eckl. et Zeyh.

Von

R. Schlechter
Berlin.

Vor wenigen Jahren hat Prof. H. Schinz in der Vierteljahrsschrift der Naturforschenden Gesellschaft in Zürich v. XLIV (1908) S. 486 ff. eine Zusammenstellung der von Afrika beschriebenen Arten der Gattung *Pappea* Eckl. et Zeyh. gegeben, wobei er zu dem Resultat kommt, daß die Gattung nur aus einer einzigen Art besteht, von der noch drei Varietäten abzutrennen sind. Danach könnte es überflüssig erscheinen, hier nochmals näher auf die Gattung einzugehen. Die Bestimmung einer Anzahl südafrikanischer Pflanzen veranlaßte mich jedoch nun neuerdings, die von Schinz aufgestellten Behauptungen nachzuprüfen, und brachten mich zu so sehr von den seinigen abweichenden Resultaten, daß ich beschloß, darüber hier einige Worte zu veröffentlichen.

Den Grund zu diesen Untersuchungen gab mir eine Pflanze, welche ich bei Badsloop im nördlichen Transvaal unter Nummer 4296 gesammelt hatte und anfangs nicht als *Pappea* erkannte, da sie von *P. capensis* Eckl. et Zeyh. erheblich abwich. Die nähere Prüfung des Materials zeigte dann bald, daß wir es mit einer Pflanze zu tun haben, welche als *Pappea fulva* Conrath (im Kew Bull. 1908, p. 221) beschrieben worden ist und von Schinz mit den anderen Arten zusammen als Varietät der *P. capensis* Eckl. et Zeyh. angesehen wird. Das reiche Material des Berliner Herbariums gestattete mir nun festzustellen, daß wir keineswegs, wie H. Schinz annimmt, nur eine recht variable Art von *Pappea* in Afrika haben, sondern vielmehr, daß eine Reihe recht guter Arten vorliegt, die auch in ihrer geographischen Verbreitung vorzüglich geschieden sind. Abgesehen davon, daß diese Arten auch äußerlich, wenigstens bei einigermaßen gutem männlichen Blütenmaterial, leicht zu unterscheiden sind, kommt noch hinzu, daß sie in den Petalen Merkmale besitzen, auf Grund deren sie recht leicht getrennt werden können. Es scheint, als habe Schinz sich fast nur nach den Blättern gerichtet, ohne von den einzelnen Arten genaue Blütenanalysen zu machen, denn sonst hätten ihm die Unterschiede in der Größe der

Blüten, der Form der Petalen, der Länge der Filamente und deren mehr oder minder dichter Behaarung und schließlich auch in der Länge der Blütenstiele auffallen müssen.

Eine genauere Prüfung der Pflanzen hat zudem die überraschende Tatsache zutage gefördert, daß schon in der Flora Capensis zwei Arten vermischt worden sind, indem nämlich die echte *Pappea capensis* Eckl. et Zeyh. nur auf das kapensische Übergangsgebiet von Humansdorp bis Grahamstown verbreitet zu sein scheint, während die von Drège in Namaqualand gesammelten Exemplare zu *P. Schumanniana* Schinz gehören. Auch Schinz selbst hat offenbar diese Zugehörigkeit der als »*Kiggelaria integrifolia*« verteilten Pflanzen zu seiner Art nicht erkannt.

Pflanzengeographisch ist diese Sichtung der *Pappea*-Arten besonders interessant, zeigt sich doch nun, daß *P. capensis* Eckl. et Zeyh. auf das kapensische Übergangsgebiet beschränkt ist. In Namaqualand südlich und nördlich des Oranje-Flusses tritt nur *P. Schumanniana* Schinz auf. Weiter im Norden findet sich in Angola eine *Pappea*, welche hier provisorisch als Varietät von *P. Radlkoferi* Schweinf. angesehen ist, der sie sehr ähnelt, die sich aber vielleicht später, wenn männliche Blüten vorliegen, als eigene Art erweisen könnte.

Im Osten findet sich zunächst *P. fulva* Conrath, welche einen 5—10 m hohen Baum des Hoogeveldts von Transvaal bildet. In Ostafrika beginnend, erhalten wir dann in *P. Radlkoferi* Schweinf. die vierte Art, welche in einigen Varietäten und Formen bis zum italienischen Somali-Lande vorgedrungen ist, von wo durch Schweinfurth die Art zuerst bekannt wurde.

Ich will nun hier näher auf die Merkmale der einzelnen Arten eingehen und dann versuchen, in Form eines Bestimmungsschlüssels das Endresultat meiner Untersuchungen zu geben.

1. **P. capensis** Eckl. et Zeyh. Enum. 1836, p. 53.

Sapindus Pappea Sond. in Fl. Cap. I (1859) p. 241 (p. pt.).

Ein kleiner, bis 6 m hoher Baum von gedrungenem Wuchs und sehr dicht stehenden, bis 4 cm langen, kurzgestielten, beiderseits dicht netzadrigen Blättern. Blüten ziemlich klein mit eiförmig-rhombischen, fast spitzen, kurz genagelten Petalen, deren Querfalte innen unterhalb der Mitte liegt und am inneren Rande dicht zottig behaart ist, der Rücken der Petalen ist kahl.

Wie schon Schinz angibt, sind die Blätter am Rande leicht zurückgerollt.

Verbreitung: Kap-Kolonie: In Wäldern zwischen dem Zwartkops- und Coega-River, Uitenhage (Ecklon et Zeyher). Auf dem Bothasberg, beim Fishriver, Grahamstown (Zeyher n. 151).

Diese Art ist der Typus der Gattung. Auf die Tafel in Hookers Icon. Pl. t. 352 komme ich bei der nächsten Art zurück.

2. **P. Schumanniana** Schinz in Abh. Bot. Ver. Brandenb. XXX (1888) p. 156.

Sapindus Pappea Sond. in Flor. Cap. I (1859) p. 241 (p. pt.).

Kiggelaria integrifolia E. Mey. in Drège, Zwei pflanzengeogr. Docum. (1843) p. 90.

Baum bis 6 m hoch, gedrungen, stark verzweigt mit sehr dicht stehenden Blättern. Blätter kurz gestielt, beiderseits dicht netzadrig, unterseits sehr kurz und ziemlich dicht behaart, an den Rändern nicht umgerollt, bis 5 cm lang, aber schmäler als bei *P. capensis* Eckl. et Zeyh. Blüten in kurzen, dichten Trauben, größer als bei *P. capensis* Eckl. et Zeyh. auf ziemlich langen Stielchen. Petalen fast kreisrund, kaum genagelt, oben undeutlich dreilappig, außen spärlich behaart, innen unterhalb der Spitze mit fleischiger, am Rande zottig behaarter Querfalte, in der Mitte spärlicher behaart. Filamente lang, dicht behaart.

Verbreitung: Klein-Namaqualand; an felsigen Orten bei Silverfontein, 600—900 m ü. M. (Drège. — Im September bis Oktober).

Groß-Namaqualand: Aus (Schinz et Schenk); Tirashochfläche bei Aris (Prof. Dr. E. Moritz n. 21. — Im Jahre 1909); bei Seeheim, ca. 700 m ü. M. (Dinter n. 1222. — Im Januar 1910).

Wahrscheinlich gehört zu dieser Art auch die von Hooker in den Icon. Pl. t. 352 gegebene Abbildung. Da die Petalen auf dieser Tafel fehlen, ist diese Frage nicht ohne weiteres zu entscheiden, doch stimmen Habitus, Blätter und die übrigen Teile sehr gut.

Die Art ist vor *P. capensis* Eckl. et Zeyh. leicht durch die unterseits ziemlich dicht behaarten Blätter mit geradem Rande, die größeren Blüten und die recht verschiedenen Petalen zu erkennen.

3. **P. fulva** Conrath in Kew Bull. (1908) p. 221.

P. capensis Eckl. et Zeyh. var. *Radlkoferi* Schinz in Vierteljahrsschr. Nat. Ges. Zür. 1908, p. 490 (p. pt.).

Baum bis 7 m hoch, von gedrungenem Wuchs mit starker Verzweigung. Blätter länglich, beiderseits dicht netzadrig, am Rande sehr kurz und breit gezähnelt, unterseits mit dünnen, kurzen Haaren, oberseits fast kahl, mit 1—1,5 cm langem Stiel. Blütenstände ziemlich locker mit kurzen, abstehenden Zweigen, die Blätter um das Doppelte überragend. Blüten auf ziemlich langen Stielchen, fast so groß wie bei *P. Schumanniana* Schinz. Petalen mit deutlichem Nagel sehr breit dreieckig-rhombisch, außen spärlich behaart, innen mit dicht zottiger Querfalte in der Mitte. Filamente mäßig behaart, 4 mm lang.

Verbreitung: Transvaal; bei Wonderfontein (Conrath n. 295; A. Engler n. 2869. — Im September 1905); steinige Buschsteppe am Magalisberge bei Pretoria, ca. 1400 m ü. M. (A. Engler n. 2773. — Fruchtend im September 1905); Buschsteppe bei Badsloop, ca. 1400 m ü. M. (R. Schlechter n. 4296. — Blühend im Januar 1894); bei Leydenburg (F. Wilms n. 207. — Fruchtend im Januar 1894).

Die Art ist vor *P. capensis* Eckl. et Zeyh. sowohl wie vor *P. Schumanniana* Schinz äußerlich schon leicht durch die größeren, am Rande gezähnelten Blätter von

dünnerer Textur mit längeren Stielen und durch die viel lockereren Inflorescenzen unterschieden. Die Petalen haben eine ganz andere Form, nähern sich aber mehr denen der *P. capensis* Eckl. et Zeyh.

4. **P. Radlkoferi** Schweinf. ex Penzig in Atto Congr. Genova (1893) p. 336.

P. capensis Eckl. et Zeyh. var. *Radlkoferi* Schinz in Vierteljahrsschr. Nat. Ges. Zürich (1908) p. 490 (p. pt.).

Baum 5—7 m hoch von gedrungenem Wuchs mit starker Verzweigung. Blätter ziemlich breit oval, stumpf, am Grunde schief, zuweilen fast herzförmig, am Rande kaum gezähnelt, beiderseits dicht netzadrig, kurz gestielt, sehr kurz und fein spärlich-behaart, oberseits später kahl oder fast kahl. Blütenstände sehr dicht mit kurz gestielten, oft sitzenden Blüten, meist von der Länge der Blätter, selten etwas länger. Blüten klein, etwa wie bei *P. capensis* Eckl. et Zeyh. Petalen spatelförmig deutlich genagelt, sehr klein, außen spärlich behaart, innen mit verdickter, dicht zottigberandeter Querfalte fast unter der Spitze. Filamente fadenförmig, spärlich gewimpert, etwa 3 mm lang.

Verbreitung: Eritrea; Gheleb, 1700—1900 m ü. M. (Schweinfurth n. 1068, 1080, 1123. — März—April 1891); Acour, Aragare gutt, in Talfurchen, 1900 m ü. M. (Schweinfurth n. 1041. — April 1892).

Deutsch-Ostafrika: Usambara (C. Holst n. 8888. — Im Jahre 1893); felsige Gebirgssteppe unterhalb Mbulu, West-Usambara, 1300—1600 m ü. M. (A. Engler n. 1474; Holz n. 834. — Im Oktober 1902); Msinga-Baga (Braun n. 2783. — Im August 1909). — Kilimandscharo (Merker): zwischen Kilimandscharo und Meru, Massai-Steppe (Merker. — Im Jahre 1902).

Am nächsten steht die Art der *P. fulva* Conrath, von welcher sie durch größere Blätter, dichte, verhältnismäßig kürzere Inflorescenzen, kürzer gestielte, kleinere Blüten und die völlig anders gestalteten Petalen recht gut spezifisch zu trennen ist.

Var. **angolensis** Schltr.

Differt a forma typica foliis subtus magis puberulis, prominentius nervosis, racemis femineis ad apicem ramulorum in paniculam folia bene superantem dispositis.

Verbreitung: Angola; auf den Bergen von Ontongo-tongo, bei Gambos, ca. 1400 m ü. M. (Antunes n. 184. — Fruchtend im Mai 1897).

Ich halte es nicht für unwahrscheinlich, daß diese Pflanze sich später als eigene Art erweisen wird, wenn erst männliche Blüten von ihr vorliegen.

Var. **ugandensis** (Bak. fil.) Schltr.

Pappea ugandensis Bak. f. in Journ. Linn. Soc. Bot. XXXVII (1905) p. 138.

Differt a forma typica foliis longioribus, caeterum eadem.

Verbreitung: Uganda (Bagshaw n. 369); Galunka (Th. Kässner n. 785. — Blühend im Mai 1902); Kitui, in Ukamba (J. M. Hildebrandt n. 2826. — Blühend im Mai 1877).

Deutsch-Ostafrika: Steppenbusch bei Kwa-Mschuga, 650 m ü. M. (Holst n. 8888a. — Blühend im August 1893); Karagwe (Scott Elliott n. 874. — Im Jahre 1893—94).

Ich kann keine Unterschiede finden, auf Grund derer die spezifische Trennung dieser Pflanze von *P. Radlkoferi* Schweinf. gerechtfertigt wäre. Die Blätter sind länger und daher ist sie als Varietät aufrecht erhalten worden.

In Form eines Bestimmungsschlüssels würden die hauptsächlichsten Charaktere der vier hier angenommenen Arten sich folgendermaßen zusammenstellen lassen:

A. Blätter klein (3—5 cm lang, 1,5—2 cm breit), kahl oder unterseits dicht und sehr kurz behaart.
  I. Blätter kahl oder fast kahl mit zurückgebogenen Rändern. Petalen eiförmig-rhombisch, fast spitz mit Querfalte unterhalb der Mitte . . . 1. *P. capensis* Eckl. et Zeyh.
  II. Blätter unterseits sehr kurz filzig, mit geraden Rändern. Petalen fast kreisrund, oben undeutlich dreilappig, sehr stumpf mit Querfalte unterhalb der Spitze. . . . . 2. *P. Schumanniana* Schinz
B. Blätter groß (4,5—12 cm lang, 2,5—5 cm breit), unterseits mit feinen, abstehenden Haaren.
  I. Männliche Blütenstände locker, die Blätter doppelt oder mehr überragend. Petalen mit kurzem Nagel breit-rhombisch, mit Querfalte in der Mitte . . . . 3. *P. fulva* Conrath
  II. Männliche Blütenstände sehr dicht, kürzer als die Blätter oder sehr wenig länger. Petalen sehr klein, spatelförmig, sehr stumpf, mit Querfalte unterhalb der Spitze . . . . 4. *P. Radlkoferi* Schweinf.

Zur Frage der Verwandtschaft der Salicaceae mit den Flacourtiaceae.

Von

Ernst Gilg.

In seiner Abhandlung »Über *Juliania*, eine Terebinthaceen-Gattung mit Cupula, und die wahren Stammeltern der Kätzchenblütler«[1]) sucht Hallier nachzuweisen, »daß die Apetalen eine durchaus unnatürliche Pflanzengruppe sind und phylogenetisch von Choripetalen abgeleitet werden müssen«.

Es liegt mir fern, hier diesen Satz in seinem ganzen Umfange widerlegen zu wollen. Abgesehen davon, daß vielleicht tatsächlich manche eigenartige Gruppen des Pflanzenreichs, besonders solche, die noch nicht vollkommen bekannt oder nicht hinreichend studiert worden sind, infolge ihrer scheinbar achlamydeischen Blüten als primäre Formen gedeutet und deshalb an den Anfang der Choripetalen gestellt worden sind, die sich bei genauerer Untersuchung als apopetal herausstellen werden, d. h. bei denen infolge einer Reduktion, einer zweckmäßigen Rückbildung, die Blumenkrone verschwunden ist, würde eine solche Widerlegung im einzelnen, wenn sie einwandsfrei sein wollte, eine ungemein große Arbeit erfordern. Es wäre dazu nicht nur etwa eine Zurückweisung der Hallierschen Behauptungen, die zum größten Teil auf Literaturstudien beruhen, ebenfalls durch Benutzung der einschlägigen Literatur notwendig, sondern vor allem ein eingehendes, monographisches oder wenigstens fast monographisches Studium der zu den betreffenden, bezüglich ihrer Stellung im System zweifelhaften Pflanzengruppen zählenden Gattungen und Arten. Nur derjenige darf sich ein Urteil über die schwerwiegende Frage der Einfügung einer Familie in das System der Pflanzen gestatten, welcher auf Grund eigener weitgehender Forschungen diese Familie in allen oder den meisten ihrer Arten kennen gelernt, der dadurch ein klares Bild von ihrem Entwicklungsgang erhalten hat und nun erst die beobachteten Merkmale für die Frage der Verwandtschaft richtig zu bewerten versteht.

Hier möchte ich nur Stellung nehmen zu dem Satze Halliers (l. c.

1) Hallier in Beih. zum Botan. Centralblatt XXIII (1908) II., p. 81.

p. 114): ». . . so steht es wohl vollkommen außer Zweifel, daß die Salicaceen reduzierte Abkömmlinge homalieen-artiger Flacourtiaceen sind . . .« Ich kenne durch eigene Studien diese beiden Familien recht gut, jedenfalls genügend, um mir ein Urteil in Verwandtschaftsfragen zutrauen zu dürfen, und muß offen gestehen, daß ich meinen Augen nicht traute, als ich den obigen Satz las. Je mehr ich mich in Halliers Beweisführung vertiefte, desto sicherer wurde es mir, daß hier geradezu ein Schulbeispiel dafür vorliegt, wie Verwandtschaftsfragen — besonders solche so tief einschneidender Natur — nicht behandelt werden dürfen.

Ich werde im folgenden so vorgehen, daß ich an die Spitze der einzelnen Abschnitte meiner Arbeit die diesbezüglichen Sätze oder Satzverbindungen der Hallierschen Ausführungen (gesperrt gedruckt) setze und diese dann auf ihre Berechtigung prüfe.

Nicht spezieller einzugehen brauche ich auf die Beweisführung Halliers (l. c. p. 111) dafür, daß die *Salicaceae* nicht mit den *Juglandaceae* verwandt sind. Eine solche — allerdings sehr entfernte — Verwandtschaft nahmen zwar noch Eichler und Bentham-Hooker an. Neuerdings ist diese Ansicht jedoch allgemein verlassen worden. Schon 1894 führte Pax[1]) z. B. aus: »die Blütenverhältnisse und auch der Bau der Früchte und Samen (der *Salicaceae*) sind so verschieden von denen der *Fagaceae*, *Betulaceae*, sowie der *Juglandaceae* und *Myricaceae*, daß an eine engere Verwandtschaft mit einer dieser Familien nicht zu denken ist.«

»Über die wirklichen Verwandten der Salicaceen erhielt ich erst sicheren Aufschluß durch Wilsons chinesische Pflanzensammlung, und zwar durch die Flacourtiacee *Carrierea calycina* Franch. in Rev. Hort. 68 (1896) p. 498, Fig. 170 (Wilson n. 1104 blühend, n. 3227 in Frucht) und eine durch ungewöhnlich große, dreiklappige Kapseln ausgezeichnete *Populus*-Art (n. 384). Nicht nur durch ihre zugespitzt eikegelförmige Gestalt und die Zahl der Fruchtblätter gleichen diese Kapseln auffällig denen von *Carrierea*, sondern auch durch ihre dichte filzige Behaarung, das klappige Aufspringen und die parietale Placentation. Auch die gelappten, auf der Frucht sitzen bleibenden Narben von *Carrierea* gleichen in hohem Grade denen von *Populus*-Arten, und wenn ihre Blätter mehr umgekehrt eiförmig sind, so stimmen sie doch in der Nervatur und zumal in ihren in eigenartiger Weise nach vorne gerichteten und vorne mit einer Drüse versehenen rundlichen Randzähnen gleichfalls mit denen der er-

1) Pax in Engler-Prantl, Natürl. Pflanzenfam. III. 1, S. 35.

wähnten Pappelart überein; ja bei einer mit *Carrierea* nächst verwandten Flacourtiacee, der japanischen *Idesia polycarpa* (SCHIRASAWAS Abbildungen japanischer Holzgewächse Taf. 76), haben die Blätter sogar dieselbe Herzform, dieselbe handförmige Nervatur, dieselben leitersprossenartig angeordneten Quernerven, wie die von WILSON gesammelte und andere Pappel-Arten« (HALLIER l. c. p. 112).

Würden die vorstehenden Angaben HALLIERS, wenn sie zutreffend wären, auch nur das allergeringste für eine bestehende Verwandtschaft zwischen *Flacourtiaceae* und *Salicaceae* beweisen? Derartige rein äußerliche Ähnlichkeiten, wie die behaupteten, findet man ja im Pflanzenreich an den allerverschiedensten Stellen. Wie viele Pflanzen gibt es, die den Speziesnamen »salicifolia« oder »populifolia« führen und deren Blätter in der Tat eine überraschende Ähnlichkeit mit Weiden- bzw. Pappelblättern besitzen, ohne daß auch nur an die leiseste Verwandtschaft jener Gewächse mit den *Salicaceae* zu denken wäre! Aber ich bestreite überhaupt, daß die genannte *Carrierea calycina* mit der von WILSON gesammelten Pappel (n. 384) (es ist dies *Populus adenopoda* Maxim.!) im Habitus der Blätter übereinstimmt. Es gehört eine starke Phantasie dazu, um etwas derartiges behaupten zu können. Ich bin sicher, daß mir jeder Botaniker, der einen großen Teil der Pflanzenwelt durch Autopsie kennen gelernt hat, hierin beipflichten wird. Es genügt schon für denjenigen, der das Vergleichsmaterial nicht zur Hand hat, die zitierte Tafel in Rev. Horticole, auf der *Carrierea calycina* dargestellt ist, zu betrachten. Man sieht hier eine Pflanze mit langgestielten Blättern, die sehr an die mancher Birnen oder aber an die von *Corylopsis*- oder *Idesia*-Arten erinnern, mit endständigem, traubigem, wenig-(3—4-)blütigem Blütenstand großer, auffallend gestalteter Blüten, und mit kapselartigen, 5—6 cm langen, lanzettlichen, lang zugespitzten Früchten, deren behaartes Exokarp sich regelmäßig von dem dünnen, aber zähen Endokarp ablöst, und die mit drei Klappen aufspringen; die Klappen lösen sich gleichzeitig an der Basis los und spalten sich in der Mitte mehr oder weniger hoch hinauf; die Plazenten bleiben in der Form einer Mittelsäule stehen und tragen mehrere einseitig breit geflügelte Samen.

Wo sind hier Übereinstimmungen mit Pappelarten vorhanden? Allein in der Form und Behaarung der geschlossenen Früchte läßt sich vielleicht eine gewisse »Ähnlichkeit« erkennen. Wie diese aber Veranlassung zu der Idee einer »wirklichen Verwandtschaft« zwischen Salicaceen und Flacourtiaceen werden konnte, erscheint mir vollkommen unbegreiflich!

»Ferner hat *Idesia* über dem Grunde des Blattstiels zwei große Drüsen, die WILSONsche Pappel zwei ähnliche oberseits auf dem Blattgrunde.« (HALLIER l. c. p. 112.)

Die einzige Art der Gattung *Idesia*, *I. polycarpa* Maxim., besitzt langgestielte, bei manchen Exemplaren auffallend »pappelartige« Blätter, während andere Exemplare einen durchaus verschiedenen Blattschnitt haben; ihr Blattstiel trägt meist am oberen Ende (das wurde von Hallier übersehen, obgleich es schon Warburg[1]) erwähnt), gewöhnlich auch etwas unterhalb der Mitte, je zwei große, auffällige Drüsen; bei *Poliothyrsis sinensis* Oliv. und bei *Carrierea calycina* treten kleine, unscheinbare Drüsen mehr oder weniger hoch gegen die Spitze des Blattstiels zu auf, während Drüsen bei *Itoa orientalis* Hemsl. fehlen. Bei *Populus adenopoda* Maxim., wie ja auch bei manchen anderen Pappeln, finden sich manchmal ansehnliche Drüsen auf dem Grunde der Blattfläche (eine zu jeder Seite des Blattstiels), die aber auch manchmal sehr klein sein oder sogar ganz fehlen können. Man erkennt also, daß diese Drüsen, die ja im Pflanzenreich sehr verbreitet sind (z. B. bei *Rosaceae, Passifloraceae* usw.), bei den *Flacourtiaceae* an einem ganz anderen Teil des Blattes auftreten als bei einzelnen Pappeln.

»Ganz ähnliche Blätter hat auch *Poliothyrsis sinensis* Oliv. (Hook. Icon. Taf. 1885), während die großen Blätter der vierten *Idesiee*, *Itoa orientalis* Hemsl. (Hook. Icon. Taf. 2688), mehr die langgestreckte Form derer von Weidenarten, wie etwa *Salix fragilis*, *amygdalina*, *daphnoides*, *rubra* usw., haben«. (Hallier l. c. p. 112.)

Zutreffend ist an diesem Satz, daß die Blätter von *Poliothyrsis sinensis* denen von *Idesia polycarpa* sehr ähnlich sind, auch darin, daß manche Exemplare sehr »pappelähnliche« Blätter besitzen, während bei anderen Exemplaren leichte Blattvariationen genügen, um eine solche Ähnlichkeit mehr oder weniger vollkommen zu verwischen. Ganz ausgeschlossen ist es jedoch, daß jemand beim Betrachten von *Itoa orientalis* Hemsl. auch nur im entferntesten an Weidenblätter erinnert wird. Aus den ganzen Ausführungen Halliers geht ja mit Bestimmtheit hervor, daß er Herbarmaterial der meisten besprochenen *Idesieae* gar nicht zur Untersuchung hatte, sondern seine Vergleiche fast nur nach Abbildungen zog, ein Verfahren, das als sehr bedenklich zu bezeichnen ist. Aber in diesem Falle macht schon die Abbildung, noch mehr natürlich das Originalmaterial, den Hallierschen Vergleich durchaus hinfällig. Man erkennt auf der zitierten Tafel eine Pflanze mit sehr großen, 25—35 cm langen, 12—15 cm breiten, oblongen bis ovat-oblongen, am oberen Ende mit langem, schmalem Acumen versehenen, an der Basis mehr oder weniger abgerundeten, scharf und regelmäßig drüsig gesägten, 3—4 cm lang gestielten Blättern.

Wo sind hier Vergleichspunkte zu den genannten Weidenarten?

Daß bei allen diesen genannten *Idesieae* auch die äußere Gestalt der

---

1) Warburg in Engler-Prantl, Natürl. Pflanzenfam. III. 6a, p. 45.

Früchte eine ganz andere ist, als die der Weiden, darauf geht Hallier natürlich nicht ein.

»Eine Durchsicht der Flacourtiaceen des Hamburger Herbars ließ mich bald noch weitere Parallelen zu den Salicaceen finden. So haben z. B. *Prockia*-Arten und zumal *Trimera pilosa* Volkens (richtiger *Trimeria tropica* Burkill. zu nennen — Gilg) ganz ähnliche große, einseitig ohrförmige, gezähnte Nebenblätter, wie *Salix aurita*, *cinerea*, *caprea*, *grandifolia*, *silesiaca* u. a. Auch gewisse Exemplare von *Samyda serrulata* L. haben durch ihre zweizeilig wechselständigen, kurz gestielten, elliptischen, kerbzähnigen, filzig grau behaarten, runzelig geaderten Blätter eine überraschende Ähnlichkeit mit *Salix cinerea.* Junge und erwachsene Blätter von *Zuelania laetioides* Rich. wiederum gleichen mehr denen der *Salix Smithiana* Willd. Ebenso erinnern auch die Blätter und die jungen Zweigspitzen mancher *Casearia*-Arten, wie *C. hirsuta* Sw., *ramiflora* Vahl, *serrulata* Sw. und *stipularis* Vent., sehr stark an Weidenarten, und bei *Homalium foetidum* (*Blackwellia foetida* Wall.; Del. Ic. sel. III., 1837, Taf. 53) haben die Blätter ganz die Form, Aderung und Bezahnung derer von *Salix fragilis*, *daphnoides, amygdalina* usw.« (Hallier l. c. p. 112 u. 113.)

Ich habe mir die Mühe gemacht, alle die oben genannten Vergleichspflanzen aus dem Berliner Herbar herauszusuchen, und bin zu dem Schlusse gekommen, daß bei Hallier der Wunsch, vergleichbare Objekte zu finden, der Vater des Gedankens war. In vielen Fällen zeigen tatsächlich die einander gegenübergestellten Gewächse keine oder kaum die Andeutung einer Ähnlichkeit.

Und wenn wirklich die behaupteten habituellen Übereinstimmungen vorhanden wären, würde dies ja für die Frage einer Verwandtschaft absolut nichts bedeuten. Die *Flacourtiaceae* sind eine Familie von etwa 600 Arten, deren Gattungen und Arten im Habitus nichts Gemeinsames haben, sondern ungemein stark voneinander abweichen. Alle Blattgestalten des Pflanzenreichs treten hier auf, Nebenblätter können fehlen oder sind mehr oder weniger deutlich ausgebildet. Da nun auch die *Salicaceae* im Habitus recht große Verschiedenheiten besitzen, ist es verhältnismäßig leicht, in den beiden Familien Objekte zu finden, die in diesen oder jenen Punkten »Ähnlichkeiten« zeigen. Daß derartige rein äußerliche habituelle Übereinstimmungen für die Frage der Verwandtschaft nur dann etwas besagen, wenn auch die Blüten und Früchte einen übereinstimmenden Bau zeigen, muß jeder Systematiker wissen, das weiß sicher auch Hallier.

»Kätzchenartig sind die Blütenstände schon bei den Erythrospermeen (ohne die zwischen Lardizabaleen und Berberideen zu stellenden Berberopsideen), sowie bei *Homalium*, *Trimera* und anderen Homalieen, zumal aber bei *Bembicia* und in der Gattung *Lacistema*, die wohl als Vertreter einer besonderen, durch Reduction aus Homalieen entstandenen Sippe der Flacourtiaceen angesehen werden kann.« (Hallier l. c. p. 113.)

Die Blütenstände der miteinander nahe verwandten Gattungen der *Erythrospermeae, Rawsonia, Scottellia, Dasylepis, Erythrospermum, Berberidopsis* und *Pyramidocarpus*, die ich in sehr reichlichem Material untersuchen konnte, sind selten verzweigte, meist einfache, gewöhnlich lockere Trauben, die gelegentlich auch infolge Verkürzung des Blütenstielchens zu lockeren oder dichteren Ähren werden können. Abgesehen davon, daß selbst die Ähren keine Ähnlichkeit mit den dichten Kätzchen der *Salicaceae* zeigen, kommt es bei den *Erythrospermeae* nie vor, daß die Blüten- bzw. Fruchtstände als Ganzes abfallen, was doch gerade das Bezeichnende für die Kätzchen der *Salicaceae* ist.

Die Gattung *Berberidopsis* gehört, wie Baillon[1]) und Warburg[2]) feststellten, mit Bestimmtheit zu den *Erythrospermeae*, und zwar in die nächste Verwandtschaft von *Erythrospermum*. Ich kann auf Grund eigener Untersuchungen dieses Resultat nur auf das sicherste bestätigen. Der einzige wirklich durchgreifende Unterschied zwischen diesen beiden Gattungen beruht darin, daß *Berberidopsis* einen deutlichen extrastaminalen Diskus aufweist, der bei *Erythrospermum* fehlt. In allen anderen wesentlichen Punkten, selbst im Habitus und den fast dornig gesägten Blättern, stimmt *Berberidopsis* mit den anderen Gattungen der *Erythrospermeae* überein.

Leider teilt Hallier nicht mit[3]), auf Grund welcher Befunde oder Erwägungen er *Berberidopsis* von den *Erythrospermeae* entfernt. Auf alle Fälle ist ein solches Dekretieren von Verwandtschaftsbeziehungen, ein Versetzen von Gattungen im System ohne jede Begründung, durchaus zu mißbilligen!

Bei den Gattungen *Homalium* und *Trimeria* gibt es in der Tat Blütenstände, die entfernt an die Kätzchen der *Salicaceae* erinnern, d. h. eben Ähren, an denen dichtgedrängt kleine Blüten sitzen. Aber gerade dieser Vergleich Halliers zeigt, wie unhaltbar die Methode seiner Beweisführung ist. Bei den *Flacourtiaceae*, die Hallier (*Berberidopsis* ausgenommen) ganz in der Fassung Warburgs annimmt, wechseln Blütengröße und Blütenstand ganz außerordentlich. Es kommen Blüten vor, die die Größe einer stattlichen Rose haben, und solche, die nur wenige Millimeter Durchmesser besitzen. Die Blüten stehen entweder einzeln axillär oder

1) Baillon in Adansonia IX., p. 311.

2) Warburg in Engler-Prantl, Nat. Pflanzenfam. III. 6a, p. 15.

3) Wenigstens in der zitierten Abhandlung »über *Juliania*« nicht.

seltener endständig, häufig gebüschelt oder aber in axillären oder endständigen traubigen oder cymösen oder traubig-cymösen Blütenständen. Hallier hat es unter diesen Umständen natürlich recht bequem, sich diejenigen Flacourtiaceen herauszusuchen, welche für seine vorgefaßten Vergleichsideen am meisten geeignet sind. Während er, was die Blattähnlichkeit betrifft, die *Idesieae* heranzog, wird jetzt für die Blütenstände auf Vertreter der *Homalieae* und gar der *Bembicieae* verwiesen. Denn auch die Blütenstände von *Bembicia* sollen denen der *Salicaceae* gleichen. Warburg (l. c. p. 52) beschreibt den Blütenstand von *Bembicia*, und ich kann ihm nur in jeder Hinsicht beipflichten, folgendermaßen: »Blüten hermaphroditisch, in von Schuppen umgebenen, achselständigen, sitzenden Blütenständen . . . Die Blütenköpfchen stehen häufig zu 2—3 in den Blattachseln, die äußeren Deckschuppen derselben sind steril und liegen dachziegelig übereinander, die inneren umschließen je eine Blüte . . .« Schon aus dieser Beschreibung, noch mehr natürlich aus dem Vergleich des Herbarmaterials, geht hervor, daß von einer auch nur annähernden Ähnlichkeit im Blütenstand zwischen *Bembicia* und den *Salicaceae* nicht die Rede sein kann.

Die Gattung *Lacistema*, »die — nach Hallier — wohl als Vertreter einer besonderen, durch Reduktion aus Homalieen entstandenen Sippe der Flacourtiaceen angesehen werden kann«, besitzt tatsächlich ährenförmige Blütenstände, die sich mit denen der *Salicaceae* oder besser wohl noch der *Piperaceae* vergleichen lassen. Nach dem ganzen Blütenbau, der Ausgestaltung von Frucht und Samen erscheint es mir jedoch ganz undenkbar, daß die *Lacistemaceae* irgendwelche Beziehungen zu den *Flacourtiaceae* (ebensowenig wie zu den *Salicaceae*) besitzen. Es sei hier nur beiläufig erwähnt, daß die die einzige Gattung *Lacistema* umfassende Familie der *Lacistemaceae* von Engler als sehr zweifelhaft zu den *Piperales* gestellt wird. Daß auch in diesem Fall Hallier die Verwandtschaft der *Lacistemaceae* einfach dekretiert, anstatt sie erst sorgfältig und einwandsfrei zu beweisen, ist nach dem oben von *Berberidopsis* Gesagten nicht mehr erstaunlich.

»Auch die Ableitung der männlichen und weiblichen Blüten der Salicaceen von denen der Flacourtiaceen bietet durchaus keine Schwierigkeiten. Man braucht sich nur von den diöcischen, apetalen, mit extrastaminalem Discus versehenen, polystemonen Blüten von *Idesia* und gewissen Euflacourtieen auch noch den Kelch wegzudenken, um die Blüten von *Populus* und *Salix* zu erhalten. Die langen, dünnen Staubfäden und die kurzen, kleinen Antheren der Salicaceen sind ganz ähnlich denen von *Homalium foetidum* und anderen Flacourtiaceen. Die Blütenstaubkörner haben nach Mohl, Bau und Formen der Pollenkörner (1834) S. 44 bei *Flacourtia cataphracta*, nach Delesserts Abbildung anscheinend

auch bei *Homalium foetidum* und nach H. FISCHER, Vergl. Morphologie der Pollenkörner (1890) p. 35 bei *Salix* drei Längsfalten ohne Poren.« (HALLIER l. c. p. 113.)

Wenn man so vorgeht, wie HALLIER, wenn man auf eine vorgefaßte, durch nichts gestützte Idee hin sich einfach Blütenteile »wegdenkt«, dann kann man in der Systematik allerdings »beweisen«, was man überhaupt nur will. Es ist tief zu bedauern, daß etwas Derartiges geschrieben worden ist! Hat HALLIER auch nur den geringsten Anhalt dafür, daß die *Salicaceae* einmal eine Blütenhülle besessen haben? Zahllose Fälle sind im Pflanzenreich bekannt, wo infolge von Reduktion die Blumenblätter allmählich verschwunden sind. Kennt aber HALLIER einen vergleichbaren Fall, wo gleichzeitig Blumenblätter und Kelchblätter reduziert wurden?

Natürlich ist es auch ganz unrichtig, daß eine Salicaceen-Blüte resultiert, wenn man sich von einer Blüte von *Idesia* oder »gewissen Euflacourtieen« (leider hat HALLIER vergessen die betreffenden Arten anzuführen!) die Kelchblätter wegdenkt. Auf dem Papier, im Diagramm, nicht aber in Wirklichkeit würde sich allerdings ein ähnliches, vergleichbares Bild ergeben; damit nach dem »Wegdenken des Kelches« der Idesiee *Idesia* erst eine in Wirklichkeit *Salix*-ähnliche Blüte erscheint, hat man sich dann noch ihre Staubblätter wegzudenken und sie durch die irgend einer anderen der vielgestaltigen Flacourtiaceen, z. B. der Homaliee *Homalium foetidum* zu ersetzen. Diese besitzt eine ganz anders gebaute Blüte als *Idesia*; bei ihr wäre das Wegdenken noch viel komplizierter als bei letzterer.

Wenn HALLIER eine solche tiefgreifende Umstellung vornehmen wollte, durfte er es doch nicht scheuen, selbst einige Untersuchungen vorzunehmen. Es erscheint kaum glaublich, daß er, um einen Vergleich der Pollenkörner der *Flacourtiaceae* mit denen der *Salicaceae* ausführen zu können, auf eine Arbeit aus dem Jahre 1834 zurückgreift (in der die Pollenkörner einer einzigen Flacourtiacee beschrieben werden), daß er ferner eine gleichalte DELESSERTsche Abbildung (DELESSERT Icon. III [1837] t. 53 f. 6) einer zweiten Flacourtiacee zitiert, auf der »anscheinend« (die Abbildung ist so undeutlich und schematisch, daß sie nicht einmal diesen Schluß zuläßt!) gleichgebaute Pollenkörner dargestellt sind. Daraufhin wird dann der Vergleich mit den durch die FISCHERsche Arbeit gut bekannten Pollenkörnern der *Salicaceae* durchgeführt! —

»Schon die fein zerschlitzten Samenarillen von *Samyda* (ENGLER und PRANTL, Nat. Pfl. III. 6a Fig. 18*D* und *E*) und *Casearia* (ebenda Fig. 19*E*) stellen vielleicht ein phylogenetisches Entwicklungsstadium des basalen Haarschopfes der Salicaceen-Samen dar. Noch deutlicher erinnert aber die von der Spitze her klappig aufspringende, ihrer lang behaarten Samen noch nicht ledige Kapsel der Homaliee *Calantica Jaubertii* Baill. (ENGLER und PRANTL a. a. O.

Fig. 13*F*) an diejenigen der Salicaceen, und überhaupt scheinen die Homalieen, unter denen *Trimera* und *Llavea* (*Neopringlea*) schon diöcisch sind, die den ausgestorbenen Stammeltern der Salicaceen noch am nächsten stehende Sippe der Flacourtiaceen zu sein. Auch die mit lang zugespitzten Klappen aufspringende, aber freilich einsamige Kapsel von *Trimera grandifolia* (Engler und Prantl III. 6a Fig. 13*F*) gleicht denen der Salicaceen, und die Samen sind nach den Abbildungen in Engler und Prantls Nat. Pfl. III. 1 Fig. 23*K* und III. 6a bei *Salix*, *Buchnerodendrum*, *Bartera*, *Trimera*, *Idesia*, *Samyda* und *Casearia* von einem kurzen Spitzchen gekrönt.« (Hallier l. c. p. 113.)

Wie man aus den vorstehenden Ausführungen ersieht, hat auch in diesem Falle Hallier kein Material untersucht, sondern zu seinen Vergleichungen nur die Abbildungen aus den Natürl. Pflanzenfam. herangezogen. Berücksichtigt man ferner, daß bei den *Salicaceae* wie bei den *Flacourtiaceae* die im Pflanzenreich ziemlich verbreitete Parietalplazentation vertreten ist und deshalb die Karpiden bei der Fruchtreife sich als Klappen voneinander loslösen, so ist von vornherein klar, daß »Ähnlichkeiten« bezüglich der Frucht bei den beiden Familien vorhanden sein müssen. Wie sich jeder Forscher jedoch am Herbarmaterial überzeugen kann, sind diese Übereinstimmungen so rein äußerlich, so wenig spezifisch, daß sie für Verwandtschaftsfragen absolut nichts besagen.

Daß nach Hallier die Samenarillen der *Flacourtiaceae* »vielleicht (Sperrung durch mich!) ein phylogenetisches Entwicklungsstadium des basalen Haarschopfes der Salicaceen-Samen darstellen« sollen, reiht sich würdig dem oben über das Wegdenken von Blütenteilen Gesagten an. Wenn ein Forscher etwas Derartiges behaupten und als Beweisstück anführen will, hat er doch die selbstverständliche Aufgabe, diese Behauptung durch Anführung von Tatsachen oder Vergleichspunkten zum mindesten zu stützen. Für Hallier genügt es, daß etwas vielleicht so sein könnte, wie er es sich denkt, wie er es zur Stütze für eine vorgefaßte Ansicht braucht, um es als Beweismaterial zu verwerten.

»Da nun nach Solereders Syst. Anat. d. Dicot. (1899) S. 99—103, 433—438 (Paropsieen) und 896—898 auch der anatomische Bau von Achse und Blatt, zumal nach Ausscheidung der nicht zu den Flacourtiaceen gehörenden, sondern wohl den Kielmeyereen näherstehenden Bixaceen und Cochlospermaceen, sowie der Monimiaceengattung *Xymalus*, in beiden Familien in jeder Hinsicht übereinstimmt . . .« (Hallier l. c. 113 u. 114.)

Solereder (l. c. p. 99) beginnt seine Beschreibung der mikroskopischen Verhältnisse der *Bixaceae* (= *Flacourtiacae*) mit dem Satze: »Gemeinsame anatomische Merkmale fehlen den *B.* fast ganz.« Es ist richtig, daß Sole-

REDER zu diesem Schlusse z. T. deshalb gekommen ist, weil er die Familie im Sinne BENTHAM und HOOKERS faßte, d. h. die Gattungen *Bixa*, *Cochlospermum*, *Amoreuxia* (die man jetzt allgemein als *Bixaceae* und *Cochlospermaceae* von den *Flacourtiaceae* abtrennt) und *Xymalos* (*Monimiaceae*) mitbehandelte. Aber auch wenn man von diesen Gattungen abstrahiert, läßt sich leicht zeigen, daß jener obige Ausspruch zutreffend ist und sich bei den *Flacourtiaceae* nur wenig charakteristische, gemeinsame Züge feststellen lassen. Besonders wenn man die Arbeit von HARMS, der die *Passifloraceae* und *Flacourtiaceae* (im Sinne WARBURGS und demnach auch HALLIERS) vergleichend anatomisch bearbeitete[1]), heranzieht und das dort Festgestellte mit den Angaben SOLEREDERS über die *Salicaceae* vergleicht, geht klar hervor, daß es durchaus unzutreffend ist, wenn HALLIER angibt, beide Familien stimmten »in jeder Hinsicht« anatomisch überein.

Nirgends finden wir bei den *Flacourtiaceae* das so eigenartige, regelmäßige Abwechseln von Bastfaserbündeln und Leptom in der sekundären (dadurch geschichteten) Rinde, wie es für die meisten *Salicaceae* charakteristisch ist; nirgends kommen bei den *Flacourtiaceae* die für die *Salicaceae* so bezeichnenden, die Bastfaserbündel umhüllenden Kristallkammerfasern vor. Bei den *Salicaceae* sind die Haare, soweit untersucht, stets einfach einzellig, während diese bei den *Flacourtiaceae* zwar vorkommen, meist aber als Gliederhaare, Klammerhaare, Büschelhaare, Schildhaare und Drüsenhaare auftreten.

Es läßt sich nach dem Ausgeführten mit Bestimmtheit aussprechen: charakteristische mikroskopische Merkmale, die den *Salicaceae* und *Flacourtiaceae* gemeinsam sind und sich für die Frage der Verwandtschaft beider Familien verwenden lassen, gibt es nicht.

In der erwähnten Abhandlung über *Juliania* zieht HALLIER sehr häufig zur Begründung von Verwandtschaften die chemischen Inhaltsstoffe der betreffenden Pflanzen heran. Es ist sehr wohl begreiflich, daß er dies bei dem Versuch, die *Salicaceae* von den *Flacourtiaceae* abzuleiten, unterlassen hat. Denn bei keiner Flacourtiacee findet sich das allen *Salicaceae* zukommende Glycosid Salicin, das tatsächlich als ein charakterisierender Körper für die Weiden und Pappeln angesehen werden darf. Andererseits fehlt den *Salicaceae* der für zahlreiche *Flacourtiaceae* nachgewiesene auffallende Gehalt an freier Blausäure.

». . . so steht es wohl vollkommen außer Zweifel, daß die Salicaceen reducierte Abkömmlinge homalieen-artiger Flacourtiaceen sind und, abgesehen von *Lacistema*, mit keiner anderen Familie der Kätzchenblütler etwas zu tun haben.« (HALLIER l. c. p. 114.)

Ich glaube, im schärfsten Gegensatz zu diesem Resultat, gezeigt zu

1) HARMS in ENGLERS botan. Jahrb. XV, S. 613.

haben, daß Hallier auch nicht den Schatten eines Beweises für die Annahme einer Verwandtschaft der *Salicaceae* zu den *Flacourtiaceae* erbracht hat; sein Beweismaterial war entweder unwesentlich oder in sehr vielen Fällen unzutreffend, ja es bestand häufig aus durchaus unbegründeten Spekulationen.

Man kann sich — nach den eigenen Angaben Halliers — ein genaues Bild davon machen, wie dieser zu der Idee einer Verwandtschaft der *Salicaceae* mit den *Flacourtiaceae* gekommen ist: er hat eine (chinesische) Herbarsammlung durchgesehen, hat darin ein Exemplar einer *Populus*-Art und ein solches der Flacourtiacee *Carrierea calycina* getroffen, die habituell einige Übereinstimmung zeigten, und erhielt so »über die wirklichen Verwandten der Salicaceen sicheren Aufschluß«. Dieser Aufschluß war ihm natürlich deshalb sehr willkommen, weil ja Hallier nachweisen will, »daß die Apetalen eine durchaus unnatürliche Pflanzengruppe sind und phylogenetisch von Choripetalen abgeleitet werden müssen«. Auf der so gewonnenen Basis, dem »sicheren Aufschluß«, wurde dann, nicht auf Grund eigener Untersuchungen, sondern meistens nach Abbildungen in den gebräuchlichsten botanischen Werken, das Gebäude von der vermeintlichen Verwandtschaft der *Salicaceae* mit den *Flacourtiaceae* errichtet. Es hat mir zweifellos viel mehr Arbeit bereitet, da alle meine Angaben auf dem sorgfältigen Vergleich und der Untersuchung von Herbarmaterial beruhen, dieses Kartenhaus zu zerstören, als es Hallier kostete es aufzubauen.

Hallier hat sich in mehreren Arbeiten »wenig schön« über mich ausgesprochen, ja mich mit Verdächtigungen überhäuft, weil ich schon einmal[1]) die Art und Weise seiner Beweisführung bemängelte und ausführte, daß dieser kenntnisreiche und fleißige Forscher, »durch eine Idee verlockt, einen Weg eingeschlagen hat, auf dem ihm unmöglich gefolgt werden kann, daß er in überstürzter Weise Resultate veröffentlicht, welche er selbst später immer und immer wieder zurückzunehmen und zu verändern gezwungen ist«. Es wäre leicht, dies auch an zahllosen anderen Stellen aus den neueren Arbeiten Halliers darzutun.

Auf Grund meiner obigen Ausführungen glaube ich gezeigt zu haben, daß leider auch jetzt noch über die Arbeitsmethode Halliers das zutrifft, was ich in meiner soeben zitierten Arbeit (l. c. p. 89) beanstanden mußte: »Er legt seinem Urteil häufig die eigenartigsten Merkmale zugrunde und stützt seine Beweisführung fast durchweg auf Analogien unter gänzlicher Verkennung der Homologien, die allein für Verwandtschaftsfragen der Pflanzenfamilien in Betracht kommen können und dürfen. Auf diesem Wege gelingt es ihm ohne jede Schwierigkeit, die unglaublichsten Vereinigungen von Familien innerhalb einer Reihe, andererseits aber auch die wunderbarsten Auseinanderzerrungen zustande zu bringen.«

1) E. Gilg in Englers Botan. Jahrb. 36 (1905), Beibl. Nr. 81, p. 77.

Sur l'organisation et les affinités des Capparidacées à fruits vésiculeux

par

John Briquet.

Avec 4 figures.

I.

La présence d'organes développés d'une façon plus ou moins analogue chez des plantes d'une même famille naturelle, mais qui par l'ensemble de leur structure et par leur distribution géographique ne sont pas étroitement parentes et ont certainement une histoire phylogénétique différente, présente toujours un vif intérêt. Il importe en effet, dans ces cas de parallélisme, de démontrer jusqu'à quel point l'analogie est prononcée et si des ressemblances apparentes ne cachent pas des différences plus profondes. Et quel que soit le degré auquel la ressemblance est poussée, il convient d'examiner si celle-ci est provoquée par des facteurs biologiques analogues; ou encore par ces causes internes, encore très mystérieuses, qui déterminent l'évolution des membres d'un même groupe, au moyen de variations ou de mutations orientées et parallèles, dans un sens plutôt que dans un autre.

A ce point de vue, nous avons été frappé, au cours d'une revision des Capparidacées de l'Herbier Delessert, par certains faits de parallélisme manifestés dans l'organisation des fruits chez deux types à fruits vésiculeux, l'*Isomeris arborea* Nutt. et le *Buhsea trinervia* (DC.) Stapf, et c'est à exposer les résultats de notre étude de ces deux types que nous consacrons les pages suivantes. Elles se rattachent directement aux beaux travaux exécutés jadis sur les Capparidacées par M. Pax[1]; elles touchent par plusieurs côtés à des problèmes que notre vénéré maître, M. Ad. Engler, a abordés à mainte reprise au cours de sa longue carrière de systématiste et de phytogéographe.

---

1) Pax, Beiträge zur Kenntnis der *Capparidaceae* [Engler's Botanische Jahrbücher IX, p. 39—69 (1888)].

II.

Isomeris californica Nutt.

Découvert en Californie aux environs de St-Diego, l'*I. californica* a été d'abord décrit par Nuttall [1]), puis observé en divers points du versant pacifique de la Californie, d'où il est maintenant bien représenté dans les grands herbiers. Selon M. Abrams [2]), l'espèce s'étend du Mont Pino et du golfe de Santa Monica jusqu'à la Californie inférieure, à l'état mexicain de Sonora et à la petite île de Cedros [3]), atteignant à l'E. la limite occidentale des déserts de Mohave et de Colorado (Californie).

Les auteurs ont tous retenu le genre *Isomeris* proposé par Nuttall, insistant généralement dans leur caractéristique sur le fruit vésiculeux. Seul M. Greene a rattaché l'*Isomeris* aux *Cleome*, sous le nom de *Cleome Isomeris* Greene [4]).

L'*Isomeris arborea* est un arbuste haut de 1 à 3 mètres, dont le tronc peut atteindre à la base jusqu'à 10 cm de diamètre, à bois jaunâtre, à écorce d'un brun grisâtre. Les jeunes rameaux, de teinte claire, portent des feuilles trifoliolées, pubérulentes comme les rameaux, à folioles étroitement oblongues, d'un vert glauque, brièvement pétiolulées, à pétiole commun en général un peu plus long que les folioles. Les rameaux se terminent par des grappes allongées, dans lesquelles les fleurs naissent à l'aisselle de bractées foliacées simples, pétiolées, à limbe elliptique plus long que le pétiole, à pédicelles atteignant le sommet du limbe des bractées.

Le calice d'un vert jaunâtre, haut d'env. 6 mm, est gamosépale, largement campanulé, à divisions ovées-acuminées, entières vers la pointe, à marges finement et irrégulièrement lacérées vers la base. Les sinus postérieurs sont moins profonds que les antérieurs. Il y a 8 nervures longitudinales, dont 4 aboutissent au sommet des sépales et 4 correspondent aux sinus. Le tube calicinal très court est évidemment dû, d'après cette organisation, à une concrescence basilaire des 4 sépales et ne saurait être interprété comme une formation axile. C'est là un cas rare chez les Capparidacées, et qui n'est pas simplement comparable à celui des genres *Streblocarpus*, *Niebuhria*, *Maerua* et *Thylachium*, où le tube est plus allongé et où, à cause de la corolle périgyne, M. Pax a admis comme probable qu'il y a participation de l'axe à la formation du tube calicinal [5]).

La corolle actinomorphe comporte 4 pétales, alternant avec les 4 sépales. Les pétales sont d'un jaune vif, oblongs, obtus au sommet, plus larges au-

---

1) Nuttall in Torrey and Gray, A flora of North America I, 124 (1838).

2) Abrams, A phytogeographic and taxonomic study of the Southern California trees and shrubs p. 361 et 362. New York 1910. (Bull. New York bot. Gard. VI n. 21.)

3) Greene, The botany of Cedros Island [Pittonia I, p. 200 (1888)].

4) Greene, l. c.

5) Pax, op. cit. p. 41.

dessous du milieu, subcordés et sessiles à la base; ils mesurent 10—12 × 5 mm. Les nervures longitudinales, au nombre de 5 divergent en éventail au-dessus de la base, et s'anastomosent entre elles, surtout dans la partie supérieure du pétale.

Nous arrivons à parler du disque, qui a été décrit différemment par les auteurs. Pour Nuttall, suivi par les auteurs américains subséquents[1]), le disque est charnu, subhémisphérique, prolongé en un petit appendice dilaté du côté postérieur; il n'y a pas d'androphore. Pour M. Pax[2]), au contraire, il existe un androphore, en forme de stèle courte, élargie dans sa partie supérieure, glanduleuse et prolongée postérieurement en un appen-

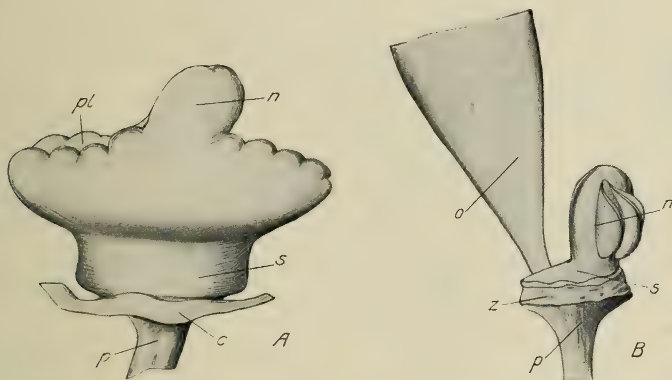


Fig. 1. — *A* Disque de l'*Isomeris arborea* en vue dorsale; *p* pédoncule; *c* base du calice; *s* corps cylindrique du disque; *pl* plateau à bords mamelonnés portant à sa surface déprimée les cicatrices des filets et du gynophore; *n* nectaire. — *B* Disque du *Buhsea trinervia* en vue latérale; *p* pédoncule; *z* zone d'insertion des sépales et des pétales; *s* corps du disque; *n* nectaire lamellifère en arrière duquel sont situées les cicatrices des filets et l'ovaire *o*. Fortement grossi.

dice étroit. L'auteur place donc l'*Isomeris* parmi les Cleomoidées pourvues d'androphore, à côté des *Gynandropsis*, et les oppose dans sa clé par ce caractère aux genres *Cleome*, *Cleomella* et *Wislizenia* dépourvus d'androphore, à disque faiblement développé.

Les faits se présentent comme suit (Fig. 1*A*). A l'intérieur du calice et au centre de la fleur l'axe s'élargit subitement en un corps volumineux, sur la base duquel sont insérés les pétales. Au dessus de ceux-ci, ce corps se prolonge en disque épais, charnu, haut de 1—1,5 mm, large de 3—3,5 mm en forme de cylindre très court. A sa partie supérieure, ce cylindre s'élargit

---

1) Nuttall l. c.; Graham in Curtiss et Hooker, Botanical Magazine LXVII, tab. 3842 (1841); Torrey, Botany of the Mexican Boundary Survey p. 35, tab. 4 (1858); Brewer and Watson, Botany of California I, 50 (1880); Gray, Watson and Robinson, Synoptical Flora of North America I, p. 181 (1895); Abrams, Flora of Los Angeles and vicinity, ed. 2, p. 181 (1911).

2) Pax in Engler und Prantl, Die nat. Pflanzenfam. III, 2, 221 et 223 (1891).

en plateau large de 4—4,5 mm, à bords irrégulièrement mamelonnés. Du côté postérieur, le plateau s'allonge pour former un appendice haut de 1 mm, large de 1,5 mm. Les marges mamelonnées et surtout l'appendice postérieur charnu sont remplis d'un parenchyme microcytique dense offrant tous les caractères des parenchymes nectarifères. Les filets staminaux sont insérés en arrière des marges mamelonnées, environnant le gynophore qui s'élève au centre du plateau et dont la surface, autour des bases du gynophore et des filets, est finement pubescente.

Pour juger de la signification morphologique de l'organe qui vient d'être décrit, il faut se reporter aux définitions données par M. Pax[1]). Cet auteur distingue dans l'axe intrafloral trois étages: 1° le disque, qui est substaminal et limité supérieurement, d'après les figures semi-schématiques (Fig. 1 de M. Pax), par le niveau du nectaire; 2° l'androphore limité supérieurement par le plan d'insertion des filets staminaux; 3° le gynophore, qui s'étend de là à la base de l'ovaire. Or il est évident, d'après les détails donnés plus haut, que l'organe discoidal de l'*Isomeris* est un véritable disque, terminé par un plateau nectarifère, et non pas un androphore. L'organisation correspond à celle du type I de M. Pax[2]), et en particulier à celui figuré par le semi-schéma de la fig. 1*B* de cet auteur. L'organisation est tout autre chez les *Gynandropsis*, dont l'axe intrafloral possède un disque, un androphore et un gynophore.

Les 6 étamines sont disposées selon de type des Crucifères: 4 sont placées 2 par 2 sur les rayons antérieur et postérieur, les deux autres correspondent aux rayons transversaux. Les filets filiformes sont enroulés en dedans dans le bouton. A l'anthèse, ils se déroulent, prennent une coloration rougeâtre, et s'allongent de façon à dépasser de plus de 1 cm le sommet des pétales. Ils portent à leur sommet une anthère linéaire, basifixe, longue de près de 3 mm, laquelle s'enroule du côté dorsal à la maturité. L'androcée nous paraît, d'après les matériaux à notre disposition, être nettement protandrique.

Le gynécée apparaît, au début de l'anthèse, sous la forme d'un ovaire ellipsoidal, très comprimé, mesurant env. 5×3 mm, porté sur un gynophore cylindrique; le tout est glabre. L'ovaire se prolonge au sommet en un style grêle, long d'env. 2 mm, couronné par un stigmate capité. A l'intérieur de l'ovaire les placentas portant chacun deux rangées d'ovules campylotropes assez régulièrement accouplés, très nombreux, pendant à l'extrémité d'un court funicule. La grande majorité de ces ovules ne se développe pas, ainsi qu'on le verra plus loin.

Outre les fleurs ☿, il existe des fleurs ♂ à gynécée rudimentaire, en général assez promptement caduques. Ces fleurs sont sur certains

1) Pax, Beiträge, p. 46—48.

2) Pax, Beiträge l. c.

rameaux plus nombreuses que les autres, mais elles ne sont pas groupées en étages comme dans les inflorescences du *Cleome spinosa* décrites par M. Schneck[1]).

Il ressort de ces détails que la fleur de l'*Isomeris* est adaptée à une pollination croisée par l'intermédiaire des insectes. Le nectar qui sort du plateau nectarifère du disque s'écoule entre les bases des pétales et s'accumule dans le gobelet formé par le tube calicinal. La trompe des insectes est obligée d'aller le chercher en s'insinuant entre les bases des pétales, donc en suivant un chemin assez compliqué qui indiquerait les Apides comme visiteurs probables. D'ailleurs la protandrie exclut l'autopollination, au moins à l'état normal. Bien que le gynophore s'allonge rapidement, les anthères vidées s'enroulent déjà au moment où l'ovaire les dépasse.

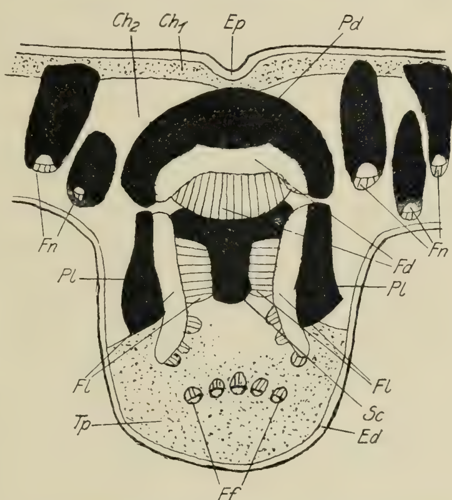


Fig. 2. Section transversale d'ensemble grossie et schématisée de la nervure péricarpique marginale chez l'*Isomeris arborea*; *Ep* épicarpe; *Ed* endocarpe; *Ch1* chlorenchyme microcytique; *Ch2* parenchyme mésocarpique; *Fd* faisceau dorsal avec son stéréome péricyclique *Pd*; *Fl* faisceaux latéraux avec leur stéréomes péricycliques *Pl*; *Sc* cordon squelettaire central; *Ff* faisceaux funiculaires; *Fn* faisceaux de nervilles; *Tp* tissu placentaire.

A la maturité, le pédicelle et le gynophore se sont considérablement allongés et épaissis. L'ovaire se gonfle graduellement (fig. 3 *A*) en un volumineux ballon pendant, obovoïde, pyriforme, apiculé au sommet, à péricarpe de texture coriace. Les sutures correspondant aux placentas sont saillantes: elles portent un grand nombre de nervures de second ordre, divergeant sous un angle aigu, très anastomosées, à anastomoses circonscrivant des aréoles lozangiqnes allongées parallèlement aux nervures. A l'intérieur des champs délimités par ces nervures, se trouvent des nervilles plus faibles, anastomosées de la même manière. Ce système compliqué de nervures et de nervilles devient dense et dirigé presque parallèlement aux lignes de suture si on l'examine dans la région médiane des valves, où se rencontrent les nervures secondaires partant des dites lignes de suture. A l'intérieur, seulement 2—6 ovules se sont transformés en semences globuleuses, un peu comprimées, à épiderme de couleur jaunâtre, lisses, mesurant env. 5—6 mm de diamètre; elles contiennent un embryon courbé en forme de fer-à-cheval.

1) Schneck, Observations on the spider flower [Bot. Gazette XX, p. 168—170 (1895)].

La texture coriace et extrêmement résistante du péricarpe s'explique sans peine par sa structure anatomique (fig. 2). — L'épicarpe est formé de cellules à parois externes énormément épaissies, égalant souvent en épaisseur le diamètre du faible lumen sous-jacent, à parois radiales minces, à parois internes peu épaisses. Cet épiderme est coupé çà et là de stomates, dont l'ostiole est enfoncée dans un puits profond formé par la paroi extérieure des cellules stomatiques. La cuticule est assez mince, mais les couches externes de la paroi épicarpique externe sont fortement cuticularisées. — L'endocarpe diffère d'abord de l'épicarpe, en ce que ses éléments sont moins bombés dans la cavité du fruit, à lumen plus ample; les parois intérieures et extérieures sont fortement sclérifiées. Il n'y a pas de stomates. — Le mésocarpe est occupé par un chlorenchyme microcytique sous l'épicarpe, à éléments plus gros et moins riches en chloroplastes du côté de l'endocarpe. — Les nervures marginales (suturales) sont occupées en majeure partie par trois faisceaux libéro-ligneux, dont l'un tourne son liber du côté dorsal de la nervure, tandisque les deux autres tournent leur liber vers les flancs. Ces faisceaux sont notablement plus larges que hauts, en section transversale; ils appuient leur xylème contre une colonne de stéréome axile dont la section transversale a vaguement la forme d'un **T**. En outre, le liber de chaque faisceau est protégé extérieurement par une épaisse cuirasse de stéréome pérécyclique. A la fin, les plaques de stéréome se soudent par les côtés de façon à former un étui stéréique continu, dans la concavité duquel reposent tous les appareils précités. — Les nervures latérales se détachent du faisceau dorsal et des faisceaux latéraux de la nervure marginale en sortant successivement, très nombreux, du bord interne de ceux-ci. Il en est de même des faisceaux funiculaires qui après s'être détachés des faisceaux latéraux circulent un certain temps dans le parenchyme placentaire en se tordant graduellement de 90° de façon à présenter bien avant leur passage au funicule un bois tourné du côté de l'épicarpe et un liber orienté du côté du cœlum du péricarpe. Ce parenchyme placentaire se compose de petits éléments collenchymateux. A l'intérieur de ce collenchyme placentaire on voit dans les fruits âgés se différencier lentement des éléments mécaniques. — Les nervures latérales sont réduites à des faisceaux uniques placés dans la concavité d'un étui de stéréome péricyclique généralement allongé perpendiculairement à la surface du péricarpe, les plus gros faisant un peu saillie du côté externe en soulevant l'épiderme. Dans les nervilles plus faibles, le stéréome forme même une gaîne continue qui enveloppe quelques éléments de bois et de liber. Les nervilles sont extrêmement nombreuses et très serrées.

Les variations que présente la forme générale du fruit dans l'*Isomeris arborea* sont relativement peu considérables. Généralement pyriforme, le fruit tend parfois à devenir presque globuleux. C'est sur cette modification,

assez faible et reliée à celle pyriforme par de nombreuses transitions, que M. Coville[1]) a basé son *Isomeris arborea* (var.) *globosa*, devenu l'*Isomeris globosa* Heller[2]). Il ne saurait être question, en présence des nombreuses formes d'attribution douteuse qui relient l'*Isomeris arborea* var. *genuina* à la var. *globosa*, de voir dans cette dernière une espèce distincte. Mais si l'on tient compte de l'apparence particulière de l'arbuste, déterminée par son port réduit et des folioles plus petites, plus courtes, relativement plus amples, on sera amené à lui conserver la valeur d'une véritable variété dans le sens de race. Nous ne mentionnons ici que pour mémoire un *Isomeris arborea* var. *angustata* Parish, observé çà et là (»occasionally«) aux environs de Palm Springs et de Whitewater (lisière occidentale du désert de Colorado) et auquel l'auteur attribue un fruit étroitement oblong, long de 4 cm, épais de 5 mm, à 3—5 semences, non vésiculeux[3]). Cette plante nous est inconnue, et les renseignements sont insuffisants pour pouvoir en juger. Peut-être s'agit-il d'une anomalie? Il est impossible de se faire une opinion à ce sujet avant d'avoir des renseignements plus complets.

Il nous reste à examiner la façon dont les graines sont mises en liberté. Nuttall[4]) avait attribué à l'*Isomeris* un fruit indéhiscent. Asa Gray[5]) dit le fruit tardivement déhiscent. M. Abrams[6]) l'indique comme tardivement bivalve. Malgré les matériaux abondants dont nous disposons, il nous est impossible de donner des renseignements détaillés sur la façon dont s'opère la déhiscence. Mais Gray et M. Abrams ont sans doute raison, car lorsqu'on ramollit dans l'eau bouillante les fruits mûrs de l'*Isomeris*, on provoque un commencement de déhiscence. Celle-ci s'opère au moyen d'une ou deux déchirures qui isolent les nervures marginales. La déhiscence commence par le sommet, du fruit et remonte progressivement vers la base en isolant le cadre placentaire, ainsi que cela a lieu dans beaucoup de Crucifères. Les graines ont-elles au moment de la déhiscence spontanée déjà quitté le funicule, ou restent-elles pendues à ce cadre? C'est là une question d'observation facile à résoudre pour les botanistes résidant en Californie, mais à laquelle nous ne pouvons répondre. Il serait donc oiseux pour le moment d'épiloguer plus longuement sur la biologie de la dissémination chez l'*Isomeris arborea*.

1) Coville in Proc. biol. soc. Wash. VII, p. 73 (1892).
2) Heller, Muhlenbergia II, 50 (1905).
3) Parish, Notes on the flora of Palm Springs [Muhlenbergia III, 128 (1907)].
4) Nuttall, l. c.
5) Gray, Synoptical Flora l. c.
6) Abrams, l. c.

III.

Buhsea trinervia (DC.) Stapf.

La découverte de cette Capparidacée remonte aux années 1782—1785, au cours desquelles André Michaux la récolta en Perse aux env. d'Ispahan. L'Herbier Delessert en renferme un original accompagné d'une étiquette de Michaux portant cette détermination: *Cleome vesicaria.* Cependant, ce nom est resté inédit, car Aug.-Pyr. de Candolle, auquel on doit de cette espèce une diagnose d'une seule ligne[1]), la désigna sous le nom de *Cadaba trinervia*; l'auteur ne fait aucune mention des fruits remarquables qui avaient motivé le nom spécifique excellent donné à la plante par Michaux. Le *Cadaba trinervia* DC. fut retrouvé aux environs de Bagdad, en 1835, par l'illustre Aucher-Eloy[2]). Edmond Boissier — sans se douter que cette Capparidacée était connue depuis longtemps — la décrivit de nouveau en 1842 sous le nom de *Cleome coluteoides*[3]). Cette fois, nous possédons une description suffisante, encore qu'assez sommaire, dans laquelle il est fait mention des fruits vésiculeux. Boissier compare ceux-ci aux légumes des *Colutea* et aux fruits du *Leontice Leontopetalum*, et déclare — ce qui est exact — que ces fruits séparent l'espèce d'une façon absolue de tous les *Cleome* à lui connus. L'année suivante Kotschy retrouvait le *Cleome coluteoides* aux environs de Gülbak près de Téhéran[4]) et en 1848 et 1849, Buhse le récoltait sur plusieurs points de la chaîne de l'Elbrus entre Asterabad et Schahrud et dans le grand désert de la Perse orientale[5]). C'est sur ces matériaux que Bunge s'est basé lorsqu'il a élevé le *Cleome coluteoides* au rang de genre sons le nom de *Buhsea* [*B. coluteoides* (Boiss.) Bunge], caractérisé par rapport aux *Cleome* par un fruit vésiculeux indéhiscent[6]). Ce n'est qu'en 1887 que Boissier, admettant d'ailleurs le genre créé par Bunge, a reconnu la synonymie du *Cadaba trinervia* DC. et du *Cleome coluteoides* Boiss.[7]). Ce botaniste aurait dû à ce moment réhabiliter le nom spécifique le plus ancien, ce qui a été fait depuis par M. Stapf[8]) (Règl. nom. bot. art. 48). Depuis lors, le *Buhsea trinervia* a été retrouvé abon-

1) A.-P. de Candolle, Prodromus I, p. 244 (1824).

2) Aucher-Eloy, Plantes d'Orient n. 418. — Aucher-Eloy a séjourné à Bagdad du 18 au 21 mai 1835: voy. Jaubert, Relations de voyages en Orient de 1830 à 1838 par Aucher-Eloy p. 218—220. Paris 1843.

3) Boissier, Diagnoses plantarum orientalium novarum. Ser. 1, I, p. 3 (1842).

4) Kotschy, Pl. Pers. bor. Ed. R. F. Hohenacker, 1846, n. 14.

5) Boissier et Buhse, Aufzählung der auf einer Reise durch Transkaukasien und Persien gesammelten Pflanzen p. 31 (1860).

6) Bunge, Delectus seminum horti botanici Dorpatensis p. 41 (1859); item in Linnaea XXX, p. 752 (1860).

7) Boissier, Flora orientalis I, p. 416 (1867).

8) Stapf, Die botanischen Ergebnisse der Polakschen Expedition nach Persien p. 38 [Denkschr. math.-phys. Cl. Kais. Akad. Wiss. Wien 1885].

damment dans le nord de la Perse dans les montagnes de Rudbar par M. Bornmüller[1]), par Polak et Pichler aux env. de Zamanabad, de Hamadan et de Mandjil[2]), enfin sur le versant transcaspien des chaînes du nord de la Perse aux environs d'Aschabad par Sintenis[3]) et par M. Litwinow[4]). Au total le *B. trinervia* se présente donc maintenant comme un type des déserts et des garigues montagnardes de la Perse atteignant au N. la lisière de la Turcomanie et au S. la Mésopotamie.

Il convient, pour terminer l'histoire du *Buhsea trinervia*, de mentionner le fait que ce genre n'a pas été reconnu par Bentham et Hooker, lesquels se bornent à en dire; « *Buhsia* . . . est *Cleomis* species fructu vesicario «[5]). M. Pax[6]) n'en parle pas.

Le *B. trinervia* est un sous-arbrisseau, plutôt qu'une herbe vivace, à souche ligneuse épaisse, émettant des tiges cylindriques simples ou presque simples, indurées à la base, qui atteignent 20 à 50 cm de hauteur. Tout l'appareil végétatif aérien, ainsi que le calice, est couvert de glandes courtes et disséminéees, émettant un liquide visqueux qui retient facilement les particules de sable. Les feuilles, d'un vert sale, sont simples, à pétiole plus court que le limbe, ce dernier arrondi-obové, assez épais, pourvu de trois nervures principales divergeant au dessus de la base, à marges entières. Les fleurs forment des grappes terminales, souvent allongées, et placées à l'aisselle de bractées elliptiques-obovées, sessiles on subsessiles, les inférieures atteignant les pédicelles, les supérieures plus courtes. Le calice comporte 4 sépales subobtus au sommet, un peu atténués à la base, ovés-elliptiques, atteignant env. $3 \times 1,6$ mm. de surface, libres. Les 4 pétales, alternant régulièrement avec les sépales, atteignent une longueur maximale de 9 mm et une largeur de 4 mm, mais ils sont souvent plus petits; ils sont nettement différenciés en un limbe obové-elliptique passant par une contraction assez brusque à un onglet très étroit, long de 2—3 mm. Les pétales sont rarement entièrement jaunes; le plus souvent les nervures se détachent en pourpre-brun sur le fond jaune, au nombre de 3 principales divergeant en éventail au sortir de l'onglet, et fortement anastomosées dans leur partie supérieure; plus rarement les pétales prennent une teinte pourprée-brunâtre dans toute leur région apicale.

Le disque (Fig. 1 B) présente dans le *B. trinervia* une constitution très particulière. Du côté antérieur, il est à peine perceptible. Du côté postérieur (axoscope), il forme une volumineuse saillie qui porte 2—5 lamelles

---

1) Bornmüller, Iter persicum alterum, 1902, n. 6307.

2) Stapf, l. c.

3) Sintenis, Iter transcaspico-persicum 1900—1901, n. 92.

4) Litwinow, Plantae turcomanicae 1897, n. 130.

5) Bentham et Hooker, Genera plantarum I, p. 105. Londini 1862.

6) Pax in Engler und Prantl, Die nat. Pflanzenfam. III, 1, p. 222 et 223. Leipzig 1891.

irrégulières, les supérieures transversales, les inférieures au nombre de 3—4 obliques ou plus souvent verticales. Large d'environ 1,5 mm, la masse du disque atteint environ 1,5 mm de hauteur dans la région des lamelles.

L'androcée comporte 6 étamines disposées, comme pour l'espèce précédente, selon le type normal des Crucifères. Les filets sont droits au début de l'anthère, rougeâtres, élargis-comprimés presque dès la base et se rétrécissant graduellement vers le sommet; ils atteignent env. 5 mm. Les anthères sont ovoïdes, dorsifixes, à fentes de déhiscence tournées vers le centre de la fleur. Mais bientôt les filets se courbent vers le haut, au point de devenir presque genouillées; les anthères tombent lorsque cette courbure est effectuée. Comme pour l'*Isomeris arborea* la protandrie est extrêmement marquée.

L'ovaire reste longtemps subsessile; le développement du gynophore est à la fois plus tardif et bien moins marqué que chez l'*Isomeris.* Quand les étamines épanouissent leurs anthères, l'ovaire est plus court qu'elles, et le style, long de moins de 1 mm, est recourbé de façon à ce que le stigmate soit dirigé vers le bas. D'ailleurs à ce moment les papilles stigmatiques ne sont pas encore développées, tandisque le corps de l'ovaire présente le plus souvent une disposition dissymétrique: il est comprimé, glanduleux extérieurement, plus développé du côté antérieur que du côté postérieur, de forme générale elliptique, atténué à la base, subitement rétréci sous le style. Les 2 sutures sont toutes deux placentifères, pourvues chacune de nombreux ovules campylotropes pendants, dont beaucoup ne se développent pas. Pendant que les étamines se recourbent en tournant leur concavité vers le côté postérieur de la fleur, le gynophore s'allonge et s'incline vers le bas, de façon à sortir complètement du groupe des étamines et à pendre en avant de la fleur, qui est alors en fait rendue complètement zygomorphe.

De même que pour l'*Isomeris*, outre les fleurs ☿ qui viennent d'être décrites, il existe des fleurs ♂ par avortement avancé du gynécée, les fleurs sont disséminées dans la grappe. Certaines pousses faibles à grappes pauciflores, n'ont même que des fleurs ♂.

Les détails qui précèdent établissent d'une façon sûre l'allogamie: la protandrie accentuée, les mouvements inverses éxécutés par les filets et par l'ovaire et son gynophore empêchent toute autopollination. Et le développement singulier du disque ainsi que l'andromonœcie confirment encore cet état de choses. La fleur est moins bien construite que celle de l'*Isomeris* pour l'accumulation du nectar, et l'accès de ce dernier est aussi moins difficile. Il est néanmoins probable d'après l'ensemble assez compliqué de l'organisation que les Apides jouent un rôle prépondérant dans la pollination.

L'ovaire ne tarde pas à se renfler et finit par se transformer (Fig. 3B) en un volumineux ballon pendant, atténué à la base en un gynophore long de 2—4 mm, couronné au sommet obtus par un style long d'env. 3 mm,

atteignant jusqu'à 5 $\times$ 2,2 cm en section longitudinale, porté sur des pédicelles longs d'env. 1 cm. La forme des ballons est assez variable comme nous le verrons plus loin; elle est parfois presque aussi pyriforme que dans l'*Isomeris arborea.* Ces ballons présentent cependant à première vue deux différences notables par rapport à ceux de l'*Isomeris.* La texture du péricarpe est membraneuse et non pas coriace et la nervation est bien différente. Sans doute, il existe ici aussi deux nervures marginales plus fortes, mais les nervures latérales divergent sous des angles moins aigus et sont reliées par des anastomoses beaucoup plus lâches, circonscrivant des aréoles polygonales plus grandes, bien moins étroites, à champs un peu relevés,

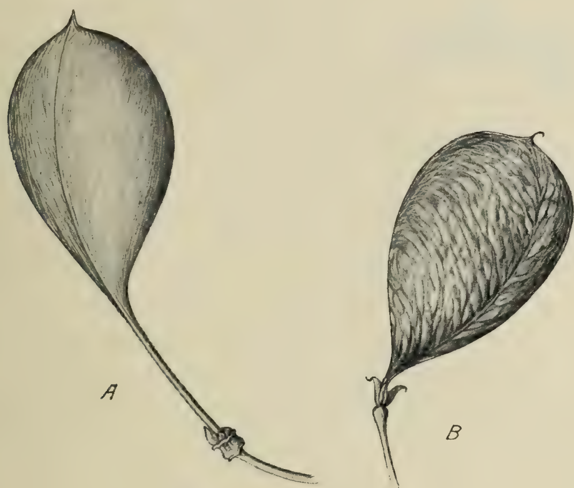


Fig. 3. Fruit vésiculeux: *A* du l'*Isomeris arborea*, *B* du *Buhsea trinervia.*

ce qui donne au péricarpe une apparence légèrement bulleuse. Le nombre des graines bien développées est beaucoup plus considérable que chez l'*Isomeris*: il varie de 5—10 sur chaque placenta. Les graines sont subglobuleuses, brunes, entièrement recouvertes d'une fine pubescence un peu grisâtre; elles mesurent env. 2,5 $\times$ 2 mm en section longitudinale et renferment un embryon plié.

A la texture membraneuse du péricarpe correspond une structure anatomique (Fig. 4) assez différente de celle que nous avons étudiée chez l'*Isomeris arborea.* — L'épicarpe est formé d'éléments parallélipipédiques, à parois radiales et internes très minces, à parois externes assez fortement épaissies, couvertes d'une cuticule analogue à celle de l'*Isomeris*, mais très peu cuticularisées. Les stomates sont assez nombreux, à ostiole situé peu profondément au-dessous du niveau épicarpique extérieur. — L'endocarpe présente des caractères assez différents. Ses éléments sont de forme analogue, mais plus allongés et plus larges. Les parois qui bordent le cœlum du péri-

carpe sont un peu plus épaisses que les autres; cependant ces dernières, même les radiales, sont aussi épaissies, mais à un degré bien moindre. Toutes sont pourvues de ponctuations elliptiques ou étirées dans le sens du petit diamètre de la cellule. — Le mésocarpe est occupé par un parenchyme plus ou moins différencié en deux zones: l'une touchant à l'endocarpe, à gros éléments peu chlorophyllifères; l'autre, touchant à l'épicarpe à petits éléments bourrés de chloroplastes. Tous sont vaguement polygonaux, à arêtes arrondies, déterminant la présence de méats aérifères. — La nervure marginale est organisée sur un type analogue à celle de l'*Isomeris*, tout en présentant diverses particularités de détail. Elle est plus saillante du côté du cœlum que du côté extérieur et comporte aussi trois faisceaux: un faisceau dorsal large et deux faisceaux latéraux plus petits. Le bois est très développé, surtout dans le faisceau dorsal, tandis que la couche de liber est partout fort mince. Le faisceau dorsal est appuyé à un arc épais d'éléments péricycliques de soutien d'une structure particulière. Les parois de ces éléments sont plus épaisses dans les angles et gardent longtemps un caractère collenchymateux. Il sont formés d'une cellulose à l'état extrêmement dense, au sein de laquelle le processus de lignification s'effectue faiblement et tardivement. Cet arc stéréique dorsal est séparée de l'épicarpe par une mince couche de chlorenchyme microcytique. Les faisceaux latéraux n'ont pas de revêtement stéréique. L'espace compris entre les faisceaux de la nervure marginale est, ici aussi, rempli par un cordon stéréique de forme irrégulière, vaguement en **T** sur une coupe transversale, mais formé d'éléments semblables à ceux du revêtement péricyclique du faisceau dorsal: à parois peu épaissies et restant longtemps plus ou moins collenchymateuses. Une différence assez marquée par rapport à l'*Isomeris arborea* se manifeste dans le mode d'attache des faisceaux des nervures latérales et des faisceaux funiculaires. Ici les nervures latérales se détachent des flancs du faisceau dorsal, au moins dans les cas où nous avons pu les suivre, tandis que les faisceaux latéraux de la nervure dorsale donnent les funiculaires. Ceux-ci séjournent moins longtemps

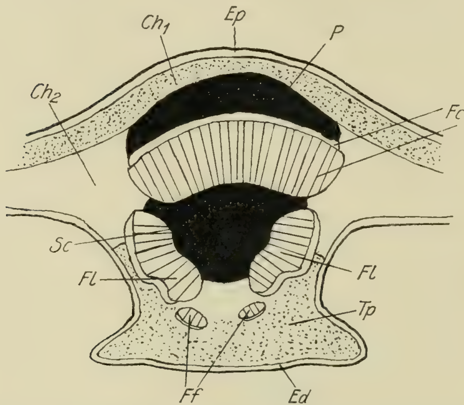


Fig. 4. Section transversale d'ensemble grossie et schématisée de la nervure péricarpique marginale chez le *Buhsea trinervia*; *Ep* épicarpe; *Ed* endocarpe; *Ch 1* chlorenchyme microcytique; *Ch 2* chlorenchyme macrocytique; *Fd* faisceau dorsal avec son stéréome péricyclique *P*; *Fl* faisceaux latéraux; *Sc* cordon squelettaire central; *Ff* faisceaux funiculaires; *Tp* tissu placentaire.

dans le placenta formé d'un parenchyme microcytique chlorophyllifère, revêtu de l'endocarpe dont les éléments sont plus petits, plus isodiamétriques, à parois cœloscopes beaucoup plus épaisses qu'ailleurs. — Les nervures latérales et nervilles sont occupées par un petit faisceau, appuyé d'un côté à quelques stéréides péricycliques du type décrit ci-dessus, de l'autre à quelques scléréides faiblement sclérifiées et lignifiées. En résumé le squelette est entièrement organisé de façon à conserver au péricarpe son caractère membraneux, la résistance jouant chez lui un plus grand rôle que la rigidité.

De même que pour l'*Isomeris,* il est facile de relever des variations dans la forme du fruit vésiculeux du *Buhsea.* Parfois presque pyriforme, il s'allonge assez souvent en un sac plus étroit et un peu lagéniforme. Mais ces variations présentent plutôt un caractère individuel ou local et ne sont pas concomitantes avec d'autres caractères. Il n'y a pas lieu, dès lors, de les considérer comme l'apanage de variétés particulières.

Boissier a avancé que le fruit du *Buhsea trinervia* est indéhiscent. S'il en était ainsi, il faudrait attribuer au fruit de cette Capparidacée le rôle d'un véritable ballon qui serait arraché par le vent et servirait de véhicule collectif en vue de la dissémination. Il n'en est cependant pas ainsi. Tout d'abord, le gynophore reste attaché très solidement au torus, même dans des échantillons à maturité avancée, et nullepart on ne voit de zone de désarticulation dont l'activité provoquerait le détachement du fruit. En revanche, il se produit bien, contrairement à ce que pensait Boissier, une véritable déhiscence, mais incomplète. Tardivement le fruit s'ouvre à son extrémité suivant les nervures marginales, sur une longueur qui atteint dans nos échantillons jusqu'à 1 cm. Les fruits pendants ressemblent alors à des outres renversées et béantes. La sortie des semences s'effectue ensuite selon le mode signalé par Hildebrand[1]) chez les *Staphylea*, *Colutea*, *Nigella* etc., dans lesquels le vent agite le ballon jusqu'à ce que ce mouvement ait détaché les graines qui finissent par tomber et gagner l'extérieur en traversant l'orifice béant du ballon.

IV.

Les conclusions à tirer des faits exposés ci-dessus nous ramènent aux considérations du début.

L'*Isomeris arborea* est dépourvu d'androphore, et toute son organisation indique une affinité étroite avec le genre *Cleome*: Le calice gamosépale se retrouve exceptionnellement dans ce genre, d'autre part le développement particulier du disque peut être envisagé comme une des formes variées, et encore trop peu étudiées, qu'affecte cet organe dans les *Cleome.* C'est essentiellement le fruit développé en ballon et la structure particulière du péricarpe qui militent en faveur de la distinction générique. L'*Iso-*

1) Hildebrand, Die Verbreitungsmittel der Pflanzen p. 60. Leipzig 1873.

meris arborea est sans aucun doute, au point de vue phylogénétique, un dérivé californien, différencié carpologiquement, du phylum des *Cleome* nord-américains à feuilles composées.

Le *Buhsea trinervia* est aussi dépourvu d'androphore. Aucune des particularités que nous avons étudiées ne sort du cadre des multiples variantes connues dans l'organisation florale des *Cleome*, dont il est très voisin. On a signalé dans ce dernier genre des disques à nectaire lamellifère, qui, il est vrai, n'ont pas été étudiés et décrits jusqu'à présent avec une précision suffisante, mais qui indiquent chez les *Cleome* l'existence de formations analogues au disque du *Buhsea*. C'est ici encore le fruit développé en ballon et l'anatomie du péricarpe qui séparent le genre *Buhsea* des *Cleome*. Si nous réhabilitons ici le genre *Buhsea*, malgré l'autorité de savants tels que Bentham et Hooker et de M. Pax, c'est parceque les caractères carpologiques des *Isomeris* et *Buhsea* sont très saillants et au moins équivalents aux caractères sur lesquels sont basés bien d'autres genres de Capparidacées. La suppression de l'un entraînerait d'ailleurs la suppression de l'autre. Le *Buhsea trinervia* est, au point de vue phylogénétique, un dérivé iranien des *Cleome* à feuilles simples, si nombreux dans toute la zone austro-méditerranéenne et subtropicale qui rayonne autour de l'Arabie.

Il est sans doute remarquable de voir une différenciation vésiculaire du fruit se produire au dépens du genre *Cleome*, à une immense distance géographique: dans le Nouveau Monde en partant d'un phylum à feuilles composées, et dans l'Ancien Monde en partant d'un phylum à feuilles simples. Mais le caractère très isolé de cette apparition nous empêche d'y voir la manifestation d'une tendance dûe à une variabilité ou à une mutabilité orientées et ayant son origine dans des particularités de l'«idioplasma cléomien». Nous serions plutôt tentés de reconnaître, dans le cas particulier, un phénomène de convergence motivé par l'adaptation à des modes particuliers de dissémination. Malheureusement, si nos recherches ont à peu près élucidé le processus de dissémination du *Buhsea trinervia*, en le rapprochant de cas analogues bien connus (*Colutea*, *Staphylea* etc.), il reste encore des observations à faire in situ pour tirer au clair le processus de dissémination réalisé chez l'*Isomeris arborea*. Ce que nous en savons, joint aux différences de structure que présente le péricarpe dans les deux genres, est cependant suffisant pour affirmer que la convergence extérieure est accompagnée de divergences internes, ce qui rend extrêmement probable la solution à laquelle nous nous arrêtons.

Die myrmekophilen Acacia-Arten[1]).

Von

Dr. H. Schenck.

Mit 14 Figuren im Text.

Unter den amerikanischen Ameisenpflanzen sind die Cecropien und Akazien hinsichtlich ihrer eigenartigen myrmekophilen Einrichtungen am besten bekannt. Die Cecropien treten in einer größeren Zahl von Arten im ganzen tropisch-amerikanischen Wald als Charakterbäume auf, so in Südbrasilien in gleicher Weise wie in Mexiko. Ihre Systematik bedarf noch eingehender Untersuchung. Von Ameisenakazien dagegen unterschied man nur drei Arten, nämlich die von SCHLECHTENDAL und CHAMISSO beschriebenen beiden Arten *A. spadicigera* und *A. sphaerocephala*, beide

1) Nachtrag. Kurze Diagnosen der hier ausführlicher beschriebenen neuen Arten habe ich am 1. August 1913 in FEDDE, Repertorium XII., 1913, S. 370: »Acaciae myrmecophilae novae« veröffentlicht. Es war mir damals nicht bekannt, daß Herr W. E. SAFFORD, Washington, bereits 1910 zwei neue Ameisenakazien aufgestellt hatte (Bullhorn Acacias in botanical Literature, with a description of two new species, Science N. S. **13** 1910 April 29 p. 676). Diese beiden Arten, *A. Cookii* und *A. Collinsii*, die nicht im Berliner Herbar vertreten waren, sind verschieden von meinen neuen Arten, wie mir Herr SAFFORD mitteilt und wie auch aus seinen, dem Berliner Museum übersandten Photographien von beiden Arten hervorgeht.

Herr SAFFORD hatte nach Erscheinen meiner Diagnosen die große Freundlichkeit, mir eine Anzahl vortrefflicher Photographien von *Acacia*-Arten aus dem U. S. National Herbarium in Washington zu übersenden, darunter solche von *A. nicoyensis*, *yucatanensis*, *bursaria*, die er ebenfalls wie auch *A. costaricensis* als neue Arten erkannt hatte. Auf Grund des reichen Materials des Herbariums in Washington wird Herr SAFFORD in der Lage sein, die Systematik dieser Akazien nach allen Richtungen hin wesentlich zu vervollständigen. Jedenfalls sind noch manche neue Arten aus dieser vielgestaltigen Gruppe zu erwarten.

Ich verfehle nicht, Herrn SAFFORD für sein freundliches Entgegenkommen, durch das eine Verwirrung in der Nomenklatur verhindert wurde, verbindlichst zu danken; auf seine Bilder und Mitteilungen, die mir während der Drucklegung zugingen, werde ich in Anmerkungen hinweisen.

früher als *A. cornigera* L.[1]) bezeichnet, und die später von Bentham aufgestellte *A. Hindsii* aus Mexiko. Erst in neuerer Zeit, 1910, sind von W. E. Safford zwei weitere neue Arten, *A. Cookii* und *A. Collinsii*, veröffentlicht worden.

Während einer Reise nach Mexiko (Juli bis Oktober 1908), die ich in Gemeinschaft mit Herrn Garteninspektor J. A. Purpus aus Darmstadt und in Begleitung seines Bruders C. A. Purpus, des bekannten Erforschers der mexikanischen Flora, unternahm, hatte ich Gelegenheit, drei verschiedene Ameisenakazien kennen zu lernen, nämlich *A. spadicigera, A. sphaerocephala* und eine dritte Art, die sich als neu erwies und die ich nach ihrem Standort *A. veracruzensis* bezeichnen möchte.

Zur Bestimmung dieser Arten wurde mir das Material des Berliner Herbars und des westindischen Herbars Krug et Urban durch Herrn Geh. Regierungsrat Professor Dr. I. Urban freundlichst zur Verfügung gestellt, wofür ich ihm und Herrn Professor Dr. Harms verbindlichst danke. Ebenso danke ich meinem Kollegen Professor Dr. G. Karsten, der mir bereitwilligst die wertvollen Schiedeschen Originalexemplare von *A. spadicigera* und *sphaerocephala*, nach denen Schlechtendal und Chamisso ihre Diagnosen aufgestellt haben, aus dem Herbarium des Botanischen Gartens zu Halle a./S. zur Durchsicht übersandte, desgleichen für weiteres Material den Herren Konservator Dr. H. Ross-München, den Professoren Dr. E. Stahl-Jena, Dr. L. Jost-Straßburg, Dr. H. Fitting-Bonn, Dr. A. Meyer und Dr. L. Diels-Marburg, Dr. R. von Wettstein-Wien, Geh. Regierungsrat Dr. A. Peter-Göttingen, Geh. Regierungsrat Dr. F. Pax und Prof. Dr. H. Winkler-Breslau, Curator W. Watson-Kew Gardens, Curator Alwin Berger-La Mortola bei Ventimiglia, Geh. Baurat Professor Al. Koch-Darmstadt.

Eingehender Vergleich alles mir zu Gebote stehenden Materials ergab zunächst, daß die Systematik dieser Ameisenakazien, die eine besondere Gruppe der großen und vielgestaltigen Gattung bilden, noch nicht abgeschlossen ist, daß außer obigen fünf Arten noch eine größere Anzahl anderer zu unterscheiden ist, die bisher in den Herbarien mit *A. spadicigera*, *sphaerocephala* und *Hindsii* vereinigt wurden. Das Material ist indessen vielfach noch zu unvollständig, um schon jetzt als Unterlage für eine ausführliche Monographie zu dienen. So mag das Folgende nur als eine Vorarbeit zu einer solchen betrachtet werden und dazu anregen, diesen interessanten Pflanzen erneute Beachtung zu widmen.

Ich gebe zunächst eine Übersicht der Arten nebst Angaben über ihre Heimat nur insoweit, als sie aus Belegexemplaren sicher festgestellt werden konnte.

1) Die alte Bezeichnung *A. cornigera* wird meiner Ansicht nach am besten ganz fallen gelassen, da in älteren Werken und Herbarien sicher mit diesem Namen verschiedene Arten belegt worden sind.

1. Spadicigerae.

1. *Acacia spadicigera* Cham. et Schlecht. — Mexiko.
2. *Acacia cubensis* n. sp. — Westindien.
3. *Acacia nicoyensis* n. sp. — Costa Rica, Nicaragua[1]).
   Wahrscheinlich hierzu auch
4. *Acacia campecheana* n. sp. — Yucatan.
5. *Acacia Rossiana* n. sp. — Mexiko.

2. Spicatae.

6. *Acacia costaricensis* n. sp. — Costa Rica, Nicaragua.
7. *Acacia yucatanensis* n. sp. — Yucatan.
8. *Acacia interjecta* n. sp. — Hort. bot. Singapore und Kew, Heimat unbekannt.
9. *Acacia Collinsii* Safford — Mexiko.

3. Sphaerocephalae.

10. *Acacia sphaerocephala* Cham. et Schlecht. — Mexiko.
11. *Acacia veracruzensis* n. sp. — Mexiko.
12. *Acacia Cookii* Safford — Guatemala.
    Wahrscheinlich auch
13. *Acacia multiglandulosa* n. sp. — Panama.
14. *Acacia panamensis* n. sp. — Panama.

4. Bursariae.

15. *Acacia Hindsii* Benth. — Mexiko.
16. *Acacia bursaria* n. sp. — Guatemala.

Schon aus dieser Zusammenstellung läßt sich schließen, daß die Ameisenakazien höchstwahrscheinlich in einer noch größeren Anzahl von Arten im zentralen Amerika vertreten sein werden, zumal dort viele abgelegene Gebirgsgegenden noch nie von Botanikern besucht worden sind und fortgesetzt in diesen Gebieten noch neue Formen aus den verschiedensten Familien gefunden werden.

Die in der Literatur vorhandenen Angaben über Vorkommen von *A. cornigera*, *sphaerocephala*, *spadicigera*, *Hindsii* bedürfen nunmehr erneuter Prüfung, um welche Arten es sich handelt[2]).

In botanischen Gärten wurden und werden verschiedene Arten von Ameisenakazien mit mehr oder weniger Erfolg und meist unter unrichtigen

1) Nachtrag. Nach brieflicher Mitteilung des Herrn Safford auch im südlichen Mexiko.

2) A. F. W. Schimper, Die Wechselbeziehungen zwischen Pflanzen und Ameisen im tropischen Amerika, Jena 1888, bringt auf Tafel III Abbildungen, von denen Fig. 1 *A. costaricensis*, Fig. 2 *A. sphaerocephala* und Fig. 3 *A. spadicigera* (Blatt) vorstellt.

Artbezeichnungen kultiviert. Nach meinen Erfahrungen ergeben sich aber aus der Beschaffenheit der Blätter, Honigdrüsen und Dornen genügende Merkmale, um diese in unsern Gewächshäusern nicht zur Blüte gelangenden Pflanzen sicher bestimmen zu können. Außer den drei von uns in Mexiko gesammelten Arten haben wir zurzeit in Darmstadt noch die der *A. spadicigera* nahestehende *A. cubensis* in Kultur, aus Samen gezogen, den die Firma Vilmorin zu Paris uns sandte und den sie aus dem botanischen Garten auf Martinique erhalten hatte. Alle vier Formen gedeihen im Warmhaus vortrefflich. *A. cubensis* wird auch noch in anderen Gärten kultiviert, so in Bonn, Berlin, Kew, wohl überall von gleicher Herkunft. Im Marburger Garten wird *A. sphaerocephala* gezogen; wir hatten sie um 1900—1902 auch in Darmstadt in Kultur, aus dem Garten der Technischen Hochschule Karlsruhe bezogen. Im Berliner Garten befand sich *A. bursaria* und befindet sich jetzt noch *A. costaricensis*, im Bonner Garten befand sich früher, wie ich aus Herbarexemplaren feststellen konnte, *A. nicoyensis*. In Singapore und in Kew ist *A. interjecta* vorhanden, in München *A. spadicigera*, in Göttingen *A. spadicigera*, *sphaerocephala* und *bursaria*, in Breslau *A. sphaerocephala* und *bursaria*, in La Mortola *A. spadicigera*, die dort auch schon geblüht hat.

Bentham[1]) zählt die drei Arten *A. sphaerocephala*, *spadicigera* und *Hindsii* zur Series *Gummiferae*, Subseries 3 *Basibracteatae*, bei denen die Brakteen am Grunde der Infloreszenzstiele sitzen. Zu den *Basibracteatae* stellt er acht Arten, darunter auch drei aus der alten Welt (*A. albida* Delile, *A. Latronum* Willd., *A. Lahai* Steud. et Hochst.) und zwei aus Mexiko, Texas (*A. amentacea* DC. und *A. flexicaulis* Bth.). Ich vermag nicht zu beurteilen, ob diese nicht von Ameisen bewohnten Arten wirklich mit den myrmekophilen in näherer Verwandtschaft stehen.

Die drei erstgenannten Gruppen *Spadicigerae, Spicatae* und *Sphaerocephalae* scheinen mir näher miteinander verwandt zu sein, als mit der Gruppe *Bursariae*, bei welcher die Gestalt der Hülsen eine wesentlich andere ist. So fragt es sich, ob für die myrmekophilen Akazien monophyletische Entwicklung in Betracht kommt, oder ob ihre Gruppen an verschiedene Zweige der Gattung ansetzen. Wenn erst von sämtlichen Arten die Früchte genauer bekannt sind, wird sich auch ermessen lassen, ob alle 4 Gruppen in sich natürliche sind. Die Fruchtmerkmale scheinen mir dazu fast noch wichtiger als die Inflorescenzformen zu sein.

Bildung besonders großer Stipulardornen kommt innerhalb der großen Gattung in verschiedenen Gruppen vor. Gelegentlich mögen solche Dornen auch von Ameisen bewohnt werden, ohne daß echte Myrmekophilie vorliegt. So erwähnt K. Fiebrig[2]) einen Strauch aus dem Chaco an der Grenze

1) Transact. Linn. Soc. XXX., 1874.

2) K. Fiebrig, Biolog. Centralblatt 19, 1909 S. 67.

Boliviens, der Dornen bis zu 90 mm Länge und 8 mm Dicke erzeugt. Diese Art soll nach HASSLER *A. Cavenia* H. et. A. sein. Nur unter besonderen Bedingungen — nach reichlichen Niederschlägen — erreichen die Dornen solche Dimensionen. Sie sind nicht hohl, sondern Tineidenraupen nagen die Hohlräume und Eingangsöffnungen und dann erst siedelt sich in ihnen die Ameise *Pseudomyrma Fiebrigii* Forel an.

Unter den afrikanischen Akazien besitzt *A. horrida* Willd. gewaltige elfenbeinfarbene Dornen, die bis 12 cm lang und 8 mm dick werden, aber nicht hohl, sondern von weichem bräunlichen Mark erfüllt sind. Ähnliche Dornen hat auch *A. Seyal* Del., zu der auch die von SCHWEINFURTH am oberen Nil aufgefundene *A. fistula* als Varietät gerechnet wird. Wie die Abbildung in Nat. Pflanzenfamilien III 3, S. 111 zeigt, treten neben normalen schlanken Dornen auch solche auf, die an der Basis zu großen, oben durch einen Spalt geöffneten Hohlkugeln anschwellen. In ihnen siedeln sich Ameisen an.

Nach SCHUMANN und WARBURG[1]) soll es sich nicht um Gallbildungen handeln, da nach SCHWEINFURTH auch an kultivierten Exemplaren in Kairo die Blasen sich bildeten. Auch bei *A. zanzibarica* Taub. kommen solche blasenartige, derbwandige Auftreibungen der Dornbasis, bei *A. massindensis* Harms sogar spindelförmige Auftreibungen über der schmalen Basis der Dornen vor. An Herbarmaterial des Breslauer botanischen Gartens habe ich den Eindruck gewonnen, daß es sich um Gallen handelt, zumal die deformierten Dornen regellos zwischen normalen verteilt sind. H. WINKLER[2]) berichtet über die von ihm beobachtete *A. zanzibarica* Taub. folgendes: »Die Anschwellungen weisen ein oder mehrere Löcher auf als Eingangspforten zu dem inneren, von Ameisen bewohnten Hohlraum. Da nicht alle Stacheln aufgebläht sind, die einzelnen auch in ungleichem Maße, so war es klar, daß es sich um eine Gallenbildung handeln mußte, um eine Ameisengalle, wie wir an Ort und Stelle glaubten. Zu Hause fand sich dann beim Präparieren der Stacheln für das Museum in einer gänzlich unverletzten Anschwellung eine Larve, die sich als Käferlarve erwies. Vielleicht ist also ein Käfer der Erzeuger dieser Gallen, die Löcher sind vielleicht die Ausschlupföffnungen des entwickelten Insekts, dessen Larve sich von dem markigen Innern genährt hat. Die Ameisen würden dann die ihnen gebotenen Höhlungen nur nachträglich beziehen. Dieser Zusammenhang muß aber im Lande selbst noch nachgeprüft werden.«

An den echten amerikanischen Ameisenakazien haben die Stipulardornen unzweifelhaft Eigenschaften, die von Vorteil für die Besiedelung der Pflanzen

---

1) K. SCHUMANN, Die Ameisenpflanzen 1889 S. 27; O. WARBURG, Über Ameisenpflanzen, Biolog. Centralblatt 1892 S. 138.

2) H. WINKLER und C. ZIMMER, Eine akademische Studienfahrt nach Ostafrika; Breslau 1912, S. 65.

mit Ameisen sind. Der junge grüne, noch weiche Dorn zeigt auf Querschnitten eine scharfe Differenzierung in eine kleinzellige Rinde, aus welcher die harte und zähe Wandung hervorgeht, und in ein großzelliges Mark mit zarten Zellwänden, das bald vertrocknet und im Hohlraum nur noch in Fetzen übrig bleibt. Der Hohlraum eines jeden Dornpaares ist einheitlich, läuft durch die Verwachsungsstelle beider Dornen hindurch. Daher genügt es auch, daß die Ameisen an den jungen Dornpaaren nur je eine Eingangsöffnung unterhalb einer Spitze herstellen. Nur in einigen wenigen Fällen, bei *A. veracruzensis*, habe ich beobachtet, daß beide Dornen eines Paares mit je einer Öffnung versehen waren.

Nicht sämtliche Stipulardornen einer Pflanze werden als große Ameisendornen ausgebildet. An den jungen Pflanzen, ebenso an den jungen Zweigen mangelhaft ernährter Sträucher, tragen die ersten Blätter kleine nadelförmige Dornen, dann folgt eine größere Anzahl mit Großdornen, auf diese gelegentlich wieder einige kleinere Stipulardornen. An den Blütenzweigen scheinen allgemein nur kleine Dornen aufzutreten. Die Entwicklungsbedingungen für Klein- und Großdornen sind noch im einzelnen näher festzustellen; ein bestimmter Rhythmus läßt sich nicht erkennen.

Die Ameisendornen zeigen je nach den Arten verschiedene Formen. Meist sind sie schlank kegelförmig, zugespitzt und an der Basis nicht auffallend verbreitert; bei gewissen Arten aber erhält die Basis eines Paares taschenförmige Gestalt. Bei *A. panamensis* steht die Basis rechtwinklig vom Stengel ab, während sonst die Dornen schräg oder steil nach oben sich richten. Ein Blick auf die Abbildungen zeigt die Mannigfaltigkeit und den Umfang der Gestaltung, die dieses Organ hier erfahren kann. Es ist anzunehmen, daß noch neue Formen hinzukommen, wenn erst sämtliche Ameisenakazien bekannt geworden sind.

Die Ameisenakazien sind kleine Bäume, Sträucher oder niedrige Büsche des tropischen Zentralamerikas und Mexikos. Ihre mit Stipulardornen ausgestatteten Blätter sind doppelt gefiedert und tragen auf der Spindeloberseite Nektarien; im einfachsten Falle findet sich eine einzige Drüse, nur auf dem untersten Glied vor, in anderen Fällen liegt am Grunde eines jeden Fiederpaares je eine. Zahl, Anordnung und Gestalt dieser Drüsen, Zahl der Fiederpaare, Größe und Aderung der Fiederchen sind ebenso wie auch die Dornen verschieden bei den einzelnen Arten, so daß sich diese in den meisten Fällen danach auch im sterilen Zustand bestimmen lassen.

Sämtliche vier im Darmstädter Garten kultivierten Arten legen abends ihre Fiederblättchen zusammen, aber sie sind in verschieden hohem Maße empfindlich. Während *A. sphaerocephala* bereits im Sommer um 6^h abends, *A. spadicigera* gegen $^1/_2 7^h$ Schlafstellung einnimmt, beginnt sie dagegen bei *A. cubensis* und *A. veracruzensis* erst gegen $^1/_2 9^h$ und ist um $^1/_2 10^h$ vollendet.

Die periodische Entwicklung der Akazien vollzieht sich wohl ziemlich allgemein in der Weise, daß während des Sommers und Herbstes die neuen Triebe hervorkommen, von denen dann im folgenden Frühjahr die Spreiten meist abgefallen sind. Die Dornen bleiben aber noch eine Reihe von Jahren erhalten, denn man kann sie auf Photographien von älteren Pflanzen noch am Grunde der verdickten Stämmchen erkennen. Aus den Achseln der vorigjährigen Dornpaare kommen nun im Frühjahr die blütentragenden Äste hervor, die je nach den Arten kürzer oder länger sind, kleinere Fiederblätter mit nicht verdickten Stipulardornen tragen oder auch der Fiederspreiten ganz entbehren. An den Knoten dieser Äste sitzen die gestielten gelben Blütenköpfchen oder Ähren in der Regel zu mehreren büschelig zusammengedrängt.

Die Früchte reifen im Herbst an holzig werdenden Fruchtstandsachsen. Es sind bei Gruppe 1 und bei *A. sphaerocephala* und *veracruzensis* der Gruppe 3 dicke geschnäbelte rotbraune oder gelbe Hülsen mit Pulpa, bei Gruppe 4 gebogene, seitlich zusammengedrückte schwarze Hülsen[1]).

Öfters trifft man Früchte, deren Samen von einem Rüsselkäfer (*Bruchus*) ausgefressen sind und deren Wandung dann ein Ausflugloch aufweist. H. Ross[2]) gibt an, daß die Ameisen die Pulpa und die Samen zerstören. Herr C. A. Purpus teilt mir mit, daß er bei Zacuapam in den Hülsen der *A. spadicigera* eine andere größere Ameise als wie die in den Dornen lebende Art gefunden habe und daß erstere die Pulpa verzehre. Ich nehme an, daß dagegen die Samen nur von den Rüsselkäfern ausgenagt werden, und daß dann erst Ameisen durch die von den Rüsselkäfern geschaffenen Ausfluglöcher in die Hülsen gelangen.

§ 1. Gruppe **Spadicigerae.**

Ähren dichtblütig, walzenförmig, mit dickem Stiel und verdickter Spindel. Hülsen dick, geschnäbelt und am Grunde stielartig verschmälert, mit gelber Pulpa.

Mit Sicherheit gehören zu dieser Gruppe *A. spadicigera* Cham. et Schlecht. aus Mexiko, die dieser nahestehende, aber durch breitere Blätter, geringere Fiederzahl, größere Fiederchen und gelbfarbene Hülsen abweichende *A. cubensis* aus Cuba und *A. nicoyensis* aus Costa Rica und Nicaragua, die sich von *A. spadicigera* durch an der Basis breitere, mit Mittelstreifen versehene Dornpaare und durch zahlreichere Drüsen auf der Blattspindel unterscheidet.

Vielleicht gehören hierher auch die mir nur aus sterilen Herbarfragmenten bekannten *A. campecheana* aus Yucatan und *A. Rossiana* aus Mexiko.

---

1) Bezüglich Gruppe 2 vgl. Anmerkung S. 465.

2) Nat. Wochenschrift Bd. 24, 1909, S. 829.

1. **Acacia spadicigera** Schlechtendal et Chamisso.

Diese Art ist zugleich mit *A. sphaerocephala,* die beide früher als *Acacia cornigera* bezeichnet wurden, von Schlechtendal und Chamisso[1]) aufgestellt worden.

Die Originaldiagnose ist zwar unvollständig, aber wichtig für die Unterscheidung der *A. spadicigera* von ihr ähnlichen anderen Arten. Sie lautet:

»Inflorescentia: racemi subgemini, foliosi, 5-pollicares. Spicae spadicem Aroidearum belle referentes, clavato-cylindraceae, solitariae folio aculeolisque stipularibus binis suffultae, e gemma erumpentes calyciformi persistente, limbo quadrifido, laciniis ovatis acutis. Pedunculus crassissimus, rachide racemi crassior, semipollicaris. Spica densissima, ad summum sequipollicem longa, diametro 4—5-lineari. Flores polyandri, brachystemones, minimi, densissime aggregati, squamis ut in *A. sphaerocephala* specie suffulti, quarum laminae ovatae, acuminatae, integerrimae nec ciliatae. Fructus desideratur. Aculei, folia ceteraque, si e specimine unico nec sufficiente, judicare licet, *sphaerocephalae* speciei. — Prope La Laguna verde[2]) Mart.«.

Nach dieser Diagnose zeichnet sich also *A. spadicigera* durch dickstielige Ähren von bis 38 mm Länge und 8 mm Durchmesser aus.

G. Bentham[3]) gibt nun in seiner Revision der Mimoseen von *A. spadicigera* Cham. et Schl. folgende Beschreibung:

»Glabra. Spinae minores tenues; auctae $1\frac{1}{2}$-pollicares, inflatae, lividae, basi connatae, $\frac{1}{2}$-poll. latae. Pinnae 2—4-rarius 6—8-jugae; foliola 15—20-juga linearia, 3—5 lin. longa. Spicae cylindraceae, densissime imbricatae, 6—9 lin. longae. Legumen sessile, obliquum v. falcatum, crassum, glabrum v. vix tomentellum, $1\frac{1}{2}$-pollicare, ad 4 lin. latum.

Hab. Tropical America: Mexico, near Vera Cruz, Central America, Oersted; Panama, Cuming n. 1270; Santa Marta, Purdie.

Specimens from Cuba, R. de la Sagra (*A. cornigera* A. Rich.! Fl. Cub. I. 462), Wright n. 2402 have the horn-like spines much longer, the spikes thicker and rather longer, but with innumerable small flowers very closely packed, as in the typical form, in numerous spiral rows; and they apparently belong to the same species«.

Es fällt auf, daß Bentham die Ährenlänge nur mit 10—14 mm angibt, während nach Chamisso und Schlechtendal die Ährchen bis 38 mm lang und 8 mm dick sind.

Bei der weiter unten beschriebenen *Acacia yucatanensis* entsprechen die Maße der Ähren in der Tat den Angaben Benthams. Ich nehme also an, daß Bentham nicht die *A. spadicigera,* die Chamisso und Schlechtendal vorgelegen hat, beschrieben hat, sondern eine andere Art. Auch die von ihm zitierten Pflanzen aus Zentralamerika bedürfen meiner Ansicht nach erneuter Prüfung, ob sie wirklich zu *spadicigera* gehören[4]). Seine Diagnose wird daher am besten außer acht gelassen. Dagegen steht die auf Cuba

1) Plantarum mexicanarum a cel. viris Schiede et Deppe collectarum recensio brevis. Linnaea, 5. Bd. 1830, p. 595.

2) La Laguna verde liegt in der Tierra caliente des Staates Veracruz (Schiede, Linnaea, Bd. IV., p. 571).

3) Transaction Linn. Society London Vol. XXX., 1875, p. 514.

4) Dies gilt auch für die von W. Botting Hemsley in der Biol. centrali-amer. Vol. I, p. 355 und Vol. IV., p. 99 zitierten Pflanzen aus Nicaragua, Panama und Cozumel Island.

vorkommende von Bentham erwähnte Pflanze (*A. cornigera* A. Rich.) in Form und Größe der Ähren der echten *spadicigera* näher; ich halte sie für eine besondere Art, die ich *A. cubensis* nenne.

Die echte *A. spadicigera* Cham. et Schlecht. fanden wir Ende September 1908 bei Zacuapam im Staate Vera Cruz (Herb. mex. Schenck n. 836), wo sie auch von H. Ross September 1906 gesammelt wurde (Herb. Ross n. 731). Ferner gehören, wie ich durch Vergleich mit dem Originalexemplar Schiedes aus dem Herbarium Halle feststellen konnte, unzweifelhaft zu ihr die fruktifizierenden Exemplare, die am 13. Juni 1891 bei Las Palmas im Staate San Luis Potosi von C. G. Pringle gesammelt worden sind (Plant. mexic. n. 3691, an erect shrub with few virgate branches; im Herbar des Berliner Museums, des Botanischen Instituts Wien und des Botanischen Museums München; das Münchener Exemplar hat merkwürdigerweise Früchte von *A. spadicigera*, aber die beiliegenden Blätter gehören zu *A. sphaerocephala*!). Prof. Dr. G. Karsten hat im Staate Chiapas bei Salto de agua am Rio Tulijá (ca. 140 m) eine dort in dichten Beständen auftretende hoch- und schlankstämmige Ameisenakazie photographiert; Gestalt der Dornen und der 7—9-fiedrigen Blätter im Bilde deuten auf *A. spadicigera*; indessen könnte es sich auch um eine andere ihr ähnliche Art handeln.

Zacuapam liegt an der Ostabdachung des Randgebirges des mexikanischen Hochlandes in einer Höhe von 1000 m, im regenreichen Gebiet der Kaffeekulturen und des tropischen Bergwaldes (2150 mm Niederschlagshöhe im Jahr). Auf Waldlichtungen und an Waldrändern tritt dort *A. spadicigera* häufig auf, als Strauch oder kleines Bäumchen, mit schlank in die Höhe wachsenden Langtrieben und spreizenden Zweigen. Buschige Exemplare entstehen durch öfteres Zurückschneiden der Äste. Die Blütezeit fällt in das Frühjahr. Zur Zeit unseres Aufenthaltes waren die Dornen der noch im Wachstum begriffenen Äste noch sämtlich mit ihren Fiederblättern versehen und trugen in ihren Achseln noch keine Blütenzweige. In den Achseln älterer blattloser Dornpaare fand ich an einem Strauch reife Früchte und auch noch zwei Blütenähren (jedenfalls Nachzügler). Diese haben eine Länge von 30 mm, einen Durchmesser von 8—9 mm, sind walzenförmig gestaltet, sehr dicht und kleinblütig; ihr Stiel hat 8 mm Länge, 3—4 mm Dicke, ist nach oben etwas verdickt und an seiner Basis mit vier gekreuzt stehenden dreieckigen Schuppenblättchen besetzt. Die Ährchenspindel ist dicker als der Stiel.

Die reifen Früchte sitzen zu mehreren an der verdickten Ährenspindel. Nur ein Teil der zahlreichen Blütchen, zuweilen nur ein einziges, erzeugt Hülsen, die meisten dagegen fallen ab. Die holzige Achse des Fruchtstandes ist in der Mitte etwa 8 mm dick, ihr Stiel bis 5 mm dick. Man kann an der gestreckten Fruchtstandachse noch deutlich erkennen, daß die Blüten

in Ähren standen, während bei *A. sphaerocephala* und verwandten die Fruchtstandsachse kopfig verdickt erscheint.

Die am Grunde kurz stielartig verschmälerte, walzliche, langgeschnäbelte glatte Hülse wird 12 mm dick und ca. 8 cm lang, wovon etwa 1½—2½ cm auf den dünnen dornartigen Schnabel entfallen.

Die abgeplatteten, 7 mm langen schwarzbraunen Samen waren meist von Käferlarven (*Bruchus*) ausgefressen und die Hülsenwand mit einem kreisförmigen kleinen Loch versehen, das wohl von den ausgeschlüpften Käfern genagt worden war. Die Hülsen hatten braungraue Farbe. An dem oben zitierten Exemplar aus Las Palmas [C. G. PRINGLE n. 3691] ist die Hülsenfarbe ein lebhaftes Braunrot.

Aus Samen der *Acacia* von Zacuapam haben wir im botanischen Garten zu Darmstadt kräftig wachsende Sträucher herangezogen.

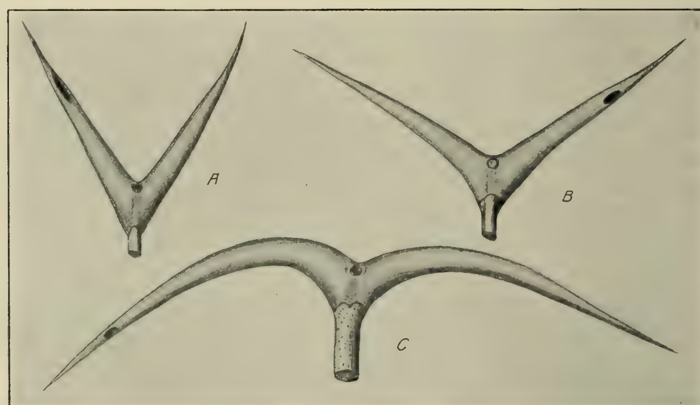


Fig. 1. *A. spadicigera* (Zacuapam, leg. H. SCHENCK n. 836). ½ nat. Gr.

Gut entwickelte Laubblätter (Fig. 3 *A*) an den großen, von Ameisen bewohnten Dornpaaren haben langovalen Umriß durchschnittlich von 13 bis 19 cm Länge, 8—10 cm Breite, eine 11—15 cm lange Spindel und 7 bis 12, meist aber 10 Fiederpaare mit dunkelgrünen, linealen, 7—10 mm langen Fiederchen, auf deren Unterseite die Nervatur vorspringt, nämlich der Mittelnerv mit seinen Seitennerven, die sich in bogenförmigem Verlauf längs des Randes vereinigen, während bei *A. sphaerocephala* nur der Mittelnerv sichtbar ist.

Honigdrüsen: Dicht unter dem untersten Fiederpaar trägt die Spindeloberseite eine große, auffallend langgestreckte, vorspringende, in der Längsrichtung etwas konkave Drüse, öfters an größeren Blättern auch noch eine zweite kürzere Drüse dicht unter dem zweituntersten Fiederpaare und in vereinzelten Fällen noch eine dritte kleine dicht unter dem dritten Fiederpaar, selbst sogar noch eine vierte unter

dem vierten Paar. Auch kann in seltenen Fällen unterhalb der untersten Drüse noch eine sehr kleine stiftförmige Drüse vorhanden sein.

Dornen: Die von Ameisen bewohnten Dornen kräftiger Pflanzen sind gewöhnlich von der Blattstielinsertion bis zur Spitze 5—6 cm lang, die Mittellinie des Dornpaares 10—12 mm (Fig. 1 *A—B*). Der Winkel, den die beiden Dornen eines Paares bilden, ist bald ein spitzer, bald ein sehr stumpfer; manchmal sind die Dornen sogar etwas nach unten gebogen. Die Dornen sind drehrund, ihr basaler Teil aber auf dem Mittelfeld des Paares etwas abgeflacht. Hier zieht sich die Stengelrinde an der Basis der Mittellinie ein wenig schildförmig hinauf. Rückwärts erscheint das Dornpaar bis zur Mitte seiner Mittellinie mit dem Stengel verwachsen. An kräftigen Trieben können die Dornen bedeutende Länge erreichen. Das in Fig. 1 *C* abgebildete Dornpaar hat 9 cm lange Dornen, die größten beobachteten sogar 10 cm. Allgemein sind die Dornen gleichmäßig glänzend dunkelrotbraun gefärbt, an kultivierten Exemplaren manchmal etwas heller. An dem im Botanischen Garten Darmstadt kultivierten Exemplare bleiben die Dornen meist kleiner und sind öfters steil aufwärts, etwas leierförmig, gerichtet.

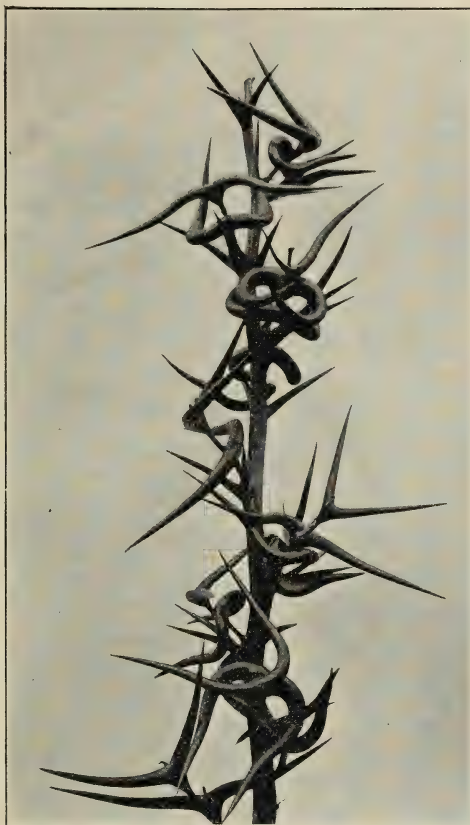


Fig. 2. *A. spadicigera* (Zacuapam). Die Seitenzweige mit gekrümmten Dornen. Verkleinert auf etwa $1/4$ nat. Gr. Nach photogr. Aufnahme von J. A. Purpus 1911.

A. spadicigera zeichnet sich im wilden Zustand durch Vielgestaltigkeit ihrer Dornen aus. Bald stehen die Dornen gerade seitlich ab, bald sind sie in der unteren Hälfte etwas gebogen, nach unten oder auch nach rückwärts, so daß die Spitzen nach hinten schauen. Im allgemeinen haben die Dornen an ein und demselben Langtrieb ziemlich übereinstimmende Gestalt. Die sonderbarsten Formen aber finden sich an den untersten Knoten der Seitenäste stärkerer Langtriebe (Fig. 2). Hier zeichnen sich die 2, 3 oder 4 untersten, dicht aufeinander folgenden Dornpaare durch besondere Größe,

starke Erbreiterung, sowie durch sehr starke Rückwärtskrümmung bis zur Kreuzung der Spitzen hinter dem Stengel, oder durch Krümmung nach unten, oder endlich durch schraubige Drehung in der unteren Hälfte beider Dornen aus, wobei beide Hälften öfters verschiedenartig gebogen sein können. So entstehen Doppelhörner mannigfaltiger Gestalt, die im kleinen die Formen afrikanischer Antilopenhörner nachahmen. Auch anomale Bildungen kommen gelegentlich vor. Der eine Dorn kann zu einem kleinen Spitzchen verkümmern, der andere dagegen stark erbreitert und schraubig gedreht sein.

Die Ameisen[1]) der *A. spadicigera* sind außerordentlich lebenszähe Tiere. Zweige mit Dornen habe ich in Zacuapam Schwefeldämpfen in einer Holzkiste ausgesetzt, ohne daß alle Ameisen zugrunde gingen, und erst Arsenschwefel vermochte sie zu töten. Im Frühjahr 1913 sandte uns Herr C. A. Purpus aus Zacuapam Dornen mit lebenden Ameisen. Die Tiere fingen in unserm Gewächshaus sofort damit an, sich Löcher in die jungen Dornen der kultivierten Exemplare zu nagen und leben seitdem versteckt in den Höhlungen der Dornen, aus denen sie hervorkommen, wenn man an die Dornen klopft. Die Ameisen sind sehr bissig, ihre Stiche schmerzen wie Wespenstiche.

2. **Acacia cubensis** n. sp.

Aus Westindien ist bis jetzt nur eine Ameisenakazie bekannt, *A. cornigera* (L.) A. Rich. Sie wächst auf Cuba und wurde auch in dem zugrunde gegangenen Botanischen Garten auf Martinique kultiviert.

Dank der Freundlichkeit des Herrn Geheimrat Prof. Dr. I. Urban in Berlin konnte ich die Exemplare des westindischen Herbariums Krug et Urban untersuchen, das erste 1860—64 von C. Wright (n. 2402) auf Cuba gesammelt, das zweite 1904 3. November von Abalca y O. Donovan bei Santiago de las Vegas, Provincia de Habana, das dritte 1890 von Duss aus dem Hort. bot. Martinique. Im Berliner Herbar befindet sich außerdem noch ein cubanisches Exemplar von Ramon de la Sagra (n. 683), im Grisebachschen Herbar zu Göttingen ein vollständiges Exemplar von C. Wright n. 2402 (als *A. cornigera* W. Rich.).

Die westindische Art steht in Größe der Blütenähre, Form der Früchte und der Dornen der *A. spadicigera* nahe, unterscheidet sich aber von ihr durch breitere Fiederblätter, mit durchschnittlich geringerer Fiederzahl und durch auffallend große Fiederchen von meist 12 mm (10 bis 13) Länge und 2,5—3 mm Breite.

An cubanischen Herbarexemplaren sind die Laubblätter im Umriß breit oval, bis 15 cm lang, bis 12 cm breit, die Spindel bis 11 cm lang und mit 6—9 Fiederpaaren versehen. Auf der Unterseite der Fiederchen tritt der Mittelnerv und seine am Rande sich bogenförmig vereinigenden Seitennerven sowie auch die feinere Nervatur deutlich hervor, ähnlich wie bei *A. spadicigera*.

1) Herrn Privatdozent Dr. A. Reichensperger, Bonn, verdanke ich ihre Bestimmung als *Pseudomyrma arboris sanctae*.

Auf der Spindeloberseite sitzt dicht unter dem ersten Fiederpaare eine gestreckte, stark vorspringende Honigdrüse auf einer Erbreiterung der Spindel, ferner an den meisten Blättern auch noch eine zweite kleinere Drüse am Grunde des zweiten Fiederpaares, sehr selten auch noch eine dritte, vierte oder fünfte entsprechend gelagerte Drüse. Auch unterhalb der untersten großen Drüse kann gelegentlich noch eine sehr kleine stiftförmig vorspringende Drüse vorkommen.

Die Gestalt der an der Basis keilförmigen, in zwei lange, schlanke Dornen ausgehenden bräunlichen Dornpaare ist im wesentlichen die gleiche wie bei *A. spadicigera.* Die cubanischen Exemplare waren nicht von Ameisen besiedelt gewesen, die Dornen ohne Öffnung, die Beltschen Körperchen vielfach auch noch an älteren Fiederchen erhalten.

Die Blütenähren sitzen an Seitenästen, die über 20 cm Länge erreichen und etwa ein Dutzend Knoten aufweisen können, sind bis 35 mm lang, 8 mm dick und haben einen 3 mm dicken, 10 mm langen Stiel, an dessen Basis zwei gekreuzte Paare von Brakteen sitzen. Die Hülsen sind 7—9 cm lang, 15 mm dick, langgeschnäbelt, grünlichgelb.

Wenn auch die Unterschiede dieser westindischen Pflanze von *A. spadicigera* aus Mexiko sich hauptsächlich auf die Blätter beziehen, so muß sie doch zum mindesten als eine gut charakterisierte Unterart der letzteren angesehen werden. Die Hülsen der *A. cubensis* sind gelb, der *A. spadicigera* braunrot gefärbt. Ob aber dieser Unterschied durchgreift, bedarf noch weiterer Beobachtung.

Wir kultivieren im botanischen Garten zu Darmstadt eine Ameisenakazie, deren Samen 1903 von der Firma Vilmorin in Paris bezogen wurden. Herr Maurice Vilmorin teilte uns mit, daß die Samen 1900/01 aus dem botanischen Garten zu St. Pierre auf Martinique unter der Bezeichnung *A. cornigera* gesandt worden seien.

Unsere Gewächshausexemplare stimmen nun gut überein mit den oben genannten westindischen Exemplaren, sowohl in der Form der braunen Dornen, als auch der Fiederblätter. Auch im botanischen Garten Kew wird *A. cubensis* kultiviert, wie ich aus einer mir von Herrn Kurator W. Watson freundlichst übersandten Probe feststellen konnte, ebenso im botanischen Garten zu Berlin.

An den kultivierten Pflanzen hat das breit ovale Blatt (Fig. 3 *B*) in der Regel eine Länge von 16—18 cm, eine Breite von 12 cm, eine Spindellänge von 10 cm, 4—11, meist 7—8 Fiederpaare, lineale Fiederchen von 12, sogar von 13 mm Länge und 2,5 mm Breite. An manchen Blättern findet sich außer der untersten langen Drüse noch eine kleinere dicht unter dem zweiten Fiederpaar, selten auch noch eine dritte oder sogar vierte Drüse an den folgenden Fiederpaaren. Die Drüsenzahl unterliegt also Schwankungen.

Die kultivierten Exemplare der mexikanischen *A. spadicigera* unterscheiden sich auf den ersten Blick habituell von *A. cubensis* durch ihre schmäleren feineren dunkelgrünen Blätter, durchschnittlich größere Zahl von Fiedern und kleinere, sehr dicht stehende Fiederchen.

Im Berliner Herbarium befinden sich unter *A. spadicigera* auch zwei Exemplare aus Afrika, das eine aus der Versuchsanstalt für Landeskultur in Kamerun (n. 320, 1912 6. März), das andere von Père Klaine aus der





A *B*

Fig. 3. *A* Blatt von *A. spadicigera* (19,5 × 9 cm), *B* von *A. cubensis* (19 × 12 cm). Bot. Gart. Darmstadt. Verkleinert.

Umgebung von Libreville, Gabon (1906 17. Dezember). Diese Exemplare zeigen dicke Blütenähren, die ebenso wie auch die Dornen, die mit großen Fiederblättchen versehenen Blätter und die Drüsen mit denen der zitierten westindischen Herbarexemplare von *A. cubensis* durchaus übereinstimmen, so daß ich annehmen möchte, daß die Samen dieser Pflanzen aus Westindien bezogen wurden. Es bedarf aber noch weiterer Untersuchung, ob *A. cubensis* nicht auch irgendwo auf dem amerikanischen Festland vorhanden ist und vielleicht von dort auf Cuba angesiedelt wurde, ferner ob

sie in Westindien stets ameisenfrei ist. Die afrikanischen Exemplare sind ebenfalls nicht von Ameisen bewohnt gewesen.

3. **Acacia nicoyensis** n. sp.[1]).

Diese in Costa Rica einheimische Art begründe ich auf die im Berliner Herbar befindlichen, von Ad. Tonduz bei Nicoya auf der Halbinsel gleichen Namens gesammelten Exemplare (n. 13538), von denen das erste mit Blüten, das zweite mit Früchten versehen ist und das dritte nur Dornen und Blätter aufweist. Diese Art ist unzweifelhaft verschieden von der weiter unten beschriebenen *A. costaricensis*.

Die großen Dornpaare (Fig. 4) zeigen hier gleichmäßig hellgraugelbliche Färbung und haben einen breiten Mittelstreifen von gleicher Beschaffenheit wie die graue Stengelrinde. Die seitlich abstehenden Einzeldornen sind bis 4 cm lang, oben drehrund und im unteren erbreiterten Teile etwas abgeplattet.

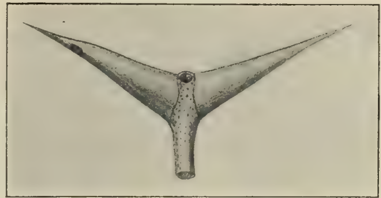


Fig. 4. *A. nicoyensis*, Nicoya, leg. Tonduz n. 13538). $^1/_2$ nat. Gr.

Die Blätter erreichen 20 cm Länge, 20 cm Breite, ihre kräftige oben tief gefurchte Spindel 16 cm Länge. Die Zahl der Fiederpaare steigt bis 11 und beträgt an dem sterilen Exemplar, an dem die Dornen kleiner ausgebildet sind, 4—8, meist 5—6. Die dicht stehenden Fiederchen sind 7—8 mm lang, 1,5 mm breit und zeigen unterseits deutlich die Nervatur, den Mittelnerv und seine am Rande bogenförmig vereinigten Seitennerven.

Die Honigdrüsen sind gestreckt oval, vorspringend, je eine dicht unterhalb der Insertionsstelle eines jeden Fiederpaares, selten die eine oder andere der höher stehenden unterdrückt. Am untersten Spindelglied kann gelegentlich unterhalb der dicht am 1. Fiederpaar sitzenden größeren Drüse noch eine zweite sehr kleine stiftförmige Drüse hinzukommen. An den nur mit wenigen Fiederpaaren versehenen und kleineren Blättern der blütentragenden Äste sitzen auf dem untersten Spindelglied außer der größeren Drüse sogar noch 2—4 solcher kleiner stiftförmiger Drüsen gleichmäßig verteilt oder der Basis genähert.

Die walzenförmigen Ähren haben 25 mm Länge und 8 mm Dicke, ihre Spindel ist 5 mm dick. Die Ähren sitzen auf einem nur 7 mm langen, 4 mm dicken Stiel, der an seiner Basis fünf verwachsene Brakteen trägt. Diese dicken Ähren sitzen gruppenweise an den Knoten kürzerer oder längerer, mit armfiederigen Blättern besetzter Seitenäste. Die sehr dicht stehenden

---

1) Nachtrag. Herr Safford sandte mir die Photographie von einem guten und vollständigen Herbarexemplar dieser Art, gesammelt 1905 bei Mazatenango, Guatemala, 350 m, von Maxon und Hay (n. 3469).

Blüten sind bis kurz vor dem Aufblühen von den kleinen lanzettlichen Schildchen ihrer langgestielten Tragblättchen bedeckt.

Die Hülsen sitzen an verdickter holziger Fruchtstandsachse, sind graubraun, — eine zeigte rötliche Färbung —, ein wenig gebogen, in einen kurzen, dicken Stiel und in einen 1,5 cm langen Schnabel verschmälert, etwa 7 cm lang, über 1,5 cm dick. An einer Hülse befand sich ein rundes Loch, das auch hier wohl von einem *Bruchus*-Käfer genagt war.

Zu *A. nicoyensis* dürfte ein im Berliner Herbar befindliches nur aus Fragmenten (Dornzweig, zwei Ähren, einige Blättchen) bestehendes Exemplar gehören, das von E. Rothschuh (n. 173) am 29. Juni 1893 in Nicaragua zwischen Matagalpa und San Ramon, Savanne 800 m, gesammelt wurde. (Auf dem Zettel ist bemerkt: Einzeln stehende kuppelige Büsche mit starken Dornen. Frucht rot, wird gegessen. Blüten gelb.) Ähren, Blattfiedern und Blattdrüsen stimmen zu den Exemplaren aus Costa Rica. Die hellgraugelblichen Dornen sind aber etwas schlanker und die Stengelrinde zieht sich in der Mittellinie der Dornpaare nur in Form eines kleinen Schildchens, nicht als breiter Streifen in die Höhe.

Zu dieser Art dürfte auch die Ameisenakazie gehören, die um 1895 im botanischen Garten zu Bonn als *A. sphaerocephala* kultiviert und von F. Noll als Unterlage für eine Abbildung im Bonner Lehrbuch der Botanik[1]) benutzt wurde. Ein Herbarexemplar dieser Pflanze stimmt vollständig mit dem sterilen Exemplar Tonduz n. 13538 aus Nicoya überein.

4. **Acacia Rossiana** n. sp.

Von dieser Art steht mir nur ein von Herrn Dr. H. Ross am 8. Oktober 1906 auf dem Isthmus von Tehuantepec bei Santa Lucrezia im Staate Vera Cruz gesammelter steriler Herbarzweig (Herb. Ross. n. 918) mit 5 Dornpaaren und vier zum Teil zerfallenen Blättern zur Verfügung. Solange Blütenähren und Früchte fehlen, kann sie hier also nur mit Vorbehalt untergebracht werden. Nähere Verwandtschaft mit *A. spadicigera* vermute ich auf Grund der Gestalt der Blätter, der Drüsen und der Aderung der Fiederchen. Die Zahl der Fiederpaare beträgt 5, 7 und an 2 Blättern 9. Die Fiederchen sind nur 6 mm lang, 1,5 mm breit, also kleiner als bei *A. spadicigera*, aber mit ganz ähnlicher Aderung versehen. Von Honigdrüsen findet sich nur eine einzige langgestreckte auf dem untersten Spindelglied dicht unter dem ersten Fiederpaare vor, also in gleicher Weise wie an den meisten Blättern der *A. spadicigera*.

Die Dornen sind bei *A. Rossiana* elfenbeinfarben, drehrund, etwas aufgeblasen, so daß die scharfe bräunliche Spitze sich deutlich etwas absetzt, von der Insertionsstelle des Blattstieles bis zur Spitze 2,5 cm lang. Jedes Paar hat einen 1 cm langen Mittelstreifen von gleicher Beschaffenheit wie die Rinde des Stengels.

Andere Gestalt und Farbe der Dornen und geringere Größe der Fiederchen veranlassen mich, diese Akazie einstweilen von der *A. spadicigera* zu trennen.

---

1) 2. Auflage 1895, Fig. 187. 12. Auflage 1913, Fig. 637. Irrtümlich sind beide Dornen der Paare mit Öffnungen gezeichnet. Dieses Bild findet sich ohne Angabe des Autors in Velenovsky, Vgl. Morphol. der Pfl. 1907, S. 439 und daraus entnommen in Neger, Biol. der Pfl. 1913, S. 522.

5. **Acacia campecheana** n. sp.

Im Berliner Herbar befindet sich ein von von Chrismar am 21. Juni 1849 bei Campeche in Yucatan gesammeltes Herbarfragment, ein kleiner steriler Zweig mit einigen Dornen und Blättern. Auch diese Art steht in ihrer Blattbildung der *A. spadicigera* am nächsten. An 3 Blättern beträgt die Zahl der Fiederpaare 7, an einem 8. Die Fiederchen sind 7 mm lang, 1 mm breit und haben die gleiche Aderung wie bei *A. spadicigera*. Nur auf dem untersten Spindelglied dicht unter dem ersten Fiederpaar steht eine langgestreckte Honigdrüse und dicht unter dieser noch eine kleine stiftförmige. Auch die Zeichnung einer Frucht auf der Etikette, eine langgeschnäbelte dicke Hülse, stimmt zu *A. spadicigera*.

Dagegen weichen die schlanken geraden 4,5 cm langen, drehrunden Dornen von letzterer Art ab, sie sind elfenbeinfarben, und an der Spitze bräunlich. Jedes Dornenpaar hat einen braunen breiten Mittelstreifen von gleicher Beschaffenheit wie die Stengelrinde.

Die Dornen sind im Verhältnis bedeutend schlanker und länger als bei *Rossiana*. Immerhin könnte es nicht ausgeschlossen sein, daß diese und die vorliegende Art zusammengehören. In Rücksicht auf die Mannigfaltigkeit der Formen der myrmekophilen Akazien halte ich es einstweilen für richtiger, die einzelnen Typen scharf auseinanderzuhalten. Die *A. campecheana* ist von der unten beschriebenen *A. yucatanensis* durchaus verschieden; ihre Zugehörigkeit zu der *Spadicigera*-Gruppe kann selbstverständlich erst auf Grund der Blütenähren festgestellt werden.

§ 2. Gruppe **Spicatae.**

Ähren dichtblütig, Stiel und Spindel nicht verdickt. Früchte fehlen an meinem Material[1]).

Zu dieser von *A. spadicigera* durch schlanke Ähren gut unterschiedenen Gruppe rechne ich außer der von Safford beschriebenen *A. Collinsii* drei Arten, *A. costaricensis* aus Costa Rica und Nicaragua, *A. yucatanensis* aus Yucatan und *A. interjecta*. Von letzterer kenne ich nur kultivierte Exemplare, nicht aber ihre amerikanische Heimat. *A. costaricensis* besitzt auffallend dicke und kurze, die beiden anderen Arten schlanke Dornen. Die Anordnung der Drüsen auf der Blattspindel folgt anderen Typen als bei *spadicigera*, stimmt bei *A. costaricensis* und *yucatanensis* überein, während *A. interjecta* mit ihren zwischen die Fiederpaare gestellten Drüsen ein eigenartiges Verhalten unter sämtlichen Ameisenakazien aufweist.

6. **Acacia costaricensis** n. sp.

Ich rechne zu dieser Art folgende 7 Exemplare des Berliner Herbars:

1. Gesammelt 1857, Januar, bei Lepanto, Costa Rica von Dr. Carl Hoffmann (n. 275, Vulg. »Cornizuela«, im Herb. als *Acacia spadicigera* Cham. et Schl. bezeichnet)[2]).

1) Nachtrag. Nach Saffords Photographien sind sie bei *A. Collinsii* und *yucatanensis* 4—5 cm lange, dicke, kurz zugespitzte aufspringende Hülsen. Ich vermute, daß auch die übrigen Arten solche Hülsen haben im Gegensatz zur *Spadicigera*-Gruppe, bei der sie nicht aufspringen.

2) Nach diesem Exemplar ist wohl die Abbildung 1, Tafel III entworfen, in A. F.

2. Gesammelt 1896, März, bei Alajuela, Prov. Alajuela, alt. 900 m, Costa Rica von John Donnell Smith (n. 6488 als *Acacia spadicigera* Cham. et Schl. herausgegeben).
3. Gesammelt 1890, Juli, bei Los Conventillos, Baie de Salmas, Costa Rica von A. Tonduz (Pittier et Durand, plant. cost. exsicc. n. 2879). Blühendes schlechtes Exemplar.
4. Gesammelt 1891, Dezember, in den Wäldern bei Lagarto, Costa Rica von A. Tonduz (ibid. n. 4810, als *A. spadicigera* Cham. et Schl.). Steriler Zweig.
5. Gesammelt 1894, 2. April, im Bromeliaceen-Wald, 550 m, des Cerro largo, Dep. Matagalpa, Nicaragua von E. Rothschuh (n. 559. Vulg. »Cornizuela«. Baum, 2 m hoch, nahe über dem Boden sich kugelig verzweigend, Krone flach, von unten bis oben mit großen Dornen bedeckt, die alle an der Spitze von Ameisen durchlöchert sind. Blüten gelb.)
6. Gesammelt 1903, 28. Febr. bei Granada. Department of Granada, Nicaragua von C. F. Baker (n. 2516, als *A. spadicigera* Ch. et Schl. herausgegeben, a small tree 8—15 feet).
7. Hierher gehört auch ein steriles Exemplar aus dem botan. Garten Dahlem (1909 April, leg. H. Strauss, als *A. spadicigera* bezeichnet).
8. Im Herbar. Grisebachianum zu Göttingen gehört das von C. Wright (U. S. North Pacific Explor. Exped. 1853—56) in Nicaragua gesammelte als *A. spadicigera* bezeichnete Exemplar ebenfalls zur vorliegenden neuen Art.

Dornen: Die Dornpaare (Fig. 5) tragen auf der Vorderseite in der Regel einen breiten, flachen, die große Narbe des Blattstieles umfassenden Mittelstreifen von gleicher Beschaffenheit wie die Rinde des Stengels. Jeder Dorn läuft in eine verschmälerte, harte, etwa $^1/_2$—1 cm lange und deutlich gegen den unteren erweiterten Teil abgesetzte Spitze aus. Von der Ansatzstelle des Blattstieles bis zur Spitze sind die Dornen 2—3 cm lang, ihre Mittellinie hat etwa 14 mm Länge. Auf ihrer Rückseite sind die Dornen in der Mittellinie etwa bis zur Hälfte an den Stengel angewachsen. Im unteren Teile sind die Dornen blasig erweitert und zugleich vorn abgeplattet; ihre Spitzen sind mehr oder weniger nach oben gerichtet, oder sie spreizen im rechten oder stumpfen Winkel auseinander, oder stehen seitlich ab.

Die Dornen der *A. costaricensis* zeichnen sich durch gleichmäßige hellere oder dunklere gelbbraune Färbung aus.

Etwas abweichende Dornen besitzen die Rothschuhschen Exemplare aus Nicaragua. Ihre Färbung ist ein dunkleres Braun. An ihrer Basis

W. Schimper, Die Wechselbeziehungen zwischen Pflanzen und Ameisen im trop. Amerika, Jena 1888.

sind sie stärker aufgeblasen. Die Stengelrinde zieht sich nur schildförmig, nicht in Form eines breiten Streifens in der Mittellinie des Dornpaares empor. Einzelne Dornen an den untersten Knoten von Seitenzweigen zeigten auffallende Rückwärtskrümmungen in ihrer unteren Hälfte (Fig. 5 c.). Derartige Unterschiede in der Gestaltung der Dornen kommen auch bei anderen myrmekophilen Akazien vor.

Blätter: Die an den von Ameisen bewohnten großen Dornpaaren sitzenden Fiederblätter sind bei *A. costaricensis* auffallend groß. An den Exemplaren 1, 2, 5, 6 waren sie meist zum Teil schon zerfallen und zeigten eine kräftige an ihrer Oberseite tief gefurchte, bis 15 cm lange Spindel, bis 11 Fiederpaare mit zahlreichen 10 mm langen linealen Fiederchen, auf deren Unterseite außer dem Mittelnerven noch ein zweiter Längsnerv in der unteren Hälfte deutlicher hervortritt.

Honigdrüsen auf der Spindeloberseite finden sich hier nur am Grunde, unterhalb des untersten Fiederpaares, zu 3—5—6 meist dicht genähert und von abgestumpft kegelförmiger Gestalt.

An dem Exemplar aus dem Dahlemer Garten waren die Blätter zwar kleiner und nur mit 4—5 Fiederpaaren versehen, zeigten aber in Gestalt und Aderung der Fiedern und in der Drüsenbildung Übereinstimmung mit den Exemplaren aus Costa Rica.

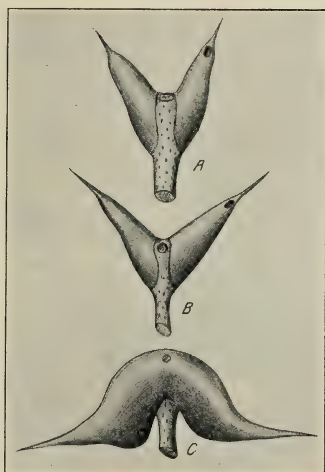


Fig. 5. *A. costaricensis*, *A* Lepanto, leg. C. Hoffmann n. 275, *B* Alajuela, leg. J. D. Smith n. 6488, *C* Matagalpa, leg. E. Rothschuh n. 559. $1/2$ nat. Gr.

Blüten: Aus den Achseln der großen Dornpaare entspringt je ein auffallend kräftiger und dicker blütentragender Seitenzweig, der an seinen etwa zwölf einander genäherten Knoten je mehrere große verschiedenaltrige Ähren trägt. Diese Äste sind meist bis 10 cm lang, also kürzer als die Blätter, und können im ganzen über 20 Ähren tragen. Sie haben kleine nur wenigfiederige Blätter. So erscheinen die Blütenäste als dichte Büschel von Ähren, die nach und nach aufblühen.

Die Ähren sind bis 4 cm lang, 6 mm dick, sitzen auf rotbraunen Stielen von 2 cm Länge und bis 2 mm Dicke. Die Ährchenspindel ist nicht verdickt. Die zahlreichen Blüten stehen sehr dicht gedrängt, sind in der Knospe lange von den rundlichen, am Rande schwach gezähnelten Schildchen der Tragblätter bedeckt und springen nicht wie bei *A. Hindsii* und *A. bursaria* höckerig hervor.

7. **Acacia yucatanensis** n. sp.[1])

Diese Art unterscheidet sich von *A. costaricensis* durch kleinere Ähren und schlanke Dornen. Ich begründe sie auf mit Blüten versehene Exemplare des Berliner Herbars, gesammelt im Mai 1911 im Walde bei Chichen Itzá, Yucatan, von Caec. und Ed. Seler (Pl. mexic. n. 5549 [470], im Herb. berol. als *Acacia spadicigera* bezeichnet). Ferner gehört zu dieser Art das im Berliner Herbar befindliche nur aus einigen blattlosen Zweigstücken bestehende, mit Dornen und einigen Ähren versehene Exemplar, gesammelt von G. F. Gaumer (Pl. yucat. no. 353, Field Columbian Museum, als *A. spadicigera* bezeichnet).

Dornen: Im Vergleich zu anderen Arten sind die nach Seler von einer kleinen, gelbbraunen Ameise[2]) bewohnten Dornen der *A. yucatanensis* klein und an dem vorliegenden Exemplar sämtlich sehr übereinstimmend gestaltet (Fig. 6). Die beiden seitlich gerichteten geraden oder nur sehr schwach rückwärts gebogenen Dornen eines jeden Paares stehen in sehr stumpfem Winkel zueinander, sind scharf zugespitzt, drehrund und nur an ihrer Basis im Verwachsungsstreifen ein wenig abgeplattet, messen von der Spitze bis zum Blattstiel $2^1/_2$—4 cm Länge, an ihrer Basis in der Mittellinie des Dornpaares 1 cm Breite. Sie sind gleichmäßig heller oder dunkler gelblich-graubraun bis schwarzbraun gefärbt, glatt und glänzend, als wenn sie fein lackiert wären.



Fig. 6. *A. yucatanensis*, Yucatan, leg. Caec. et Ed. Seler n. 5549. $^1/_2$ nat. Gr.

Blätter und Blütenzweige: Die an den von Ameisen bewohnten Dornpaaren sitzenden Laubblätter waren an dem untersuchten Exemplar bereits sämtlich abgefallen und haben jedenfalls eine etwas größere Zahl von Fiederpaaren als die kleineren Blätter an den Achselsprossen dieser Dornpaare. Diese blütentragenden Achselsprosse sind hier sehr kurz, kürzer als die Dornen, tragen zu unterst einige Fiederblätter und darüber mehrere Ähren (bis 12), die die Dornen nicht oder nur wenig überragen. An den obersten Blütensprossen fehlen die Blätter, so daß hier die Ähren in Büscheln direkt aus den Dornachseln entspringen (Fig. 6).

1) Nachtrag. Herr Safford sandte mir Photographien von 3 Exemplaren des Herb. Washington, alle ebenfalls aus Yucatan: 1) Gesammelt bei Izamal 1906 21. Febr. von J. M. Greenman (n. 379, Blüten); 2) ebendaselbst 1895 von C. F. Millspaugh (n. 221, Blüten); 3) bei Merida 1913 Jan. 1 von G. N. Collins (n. 35, Früchte und Dornzweige).

2) Bruchstücke aus den Dornen waren leider nicht bestimmbar; Herr Dr. Reichensperger vermutet Zugehörigkeit zu der Myrmicidengattung *Leptothorax*.

Die größten Blätter an den Blütenzweigen und Seitenästchen hatten eine Spindellänge von 5—6 cm, 4—5 Fiederpaare mit linealen, 7 mm langen Fiederblättchen; die kleinsten Blätter besaßen nur ein Fiederpaar. Die Fiederblättchen zeigen auf ihrer Unterseite eine sehr charakteristische Nervatur; außer dem Mittelnerv und seinen Seitenästen findet sich noch in der unteren Fiederhälfte je ein dem Rande genäherter kräftiger, gerader Längsnerv vor, also ähnlich wie bei *A. costaricensis.*

Honigdrüsen: Nur auf dem untersten auffallend langen Glied der Blattspindel, unterhalb des untersten Fiederpaares und zwar der Insertionsstelle der Spindel genähert sitzen 2—3 kleine, kegelförmige Drüsen, während bei *A. spadicigera* eine einzige sehr lange schmale Drüse dicht unter dem untersten Fiederpaar auftritt.

Blüten: Die Ähren sind meist 14 mm, einzelne bis 18 mm lang, 4 mm breit und sitzen auf einem rotbraunen, 7 mm langen, 1 mm dicken, am Grunde mit vier kleinen Brakteen besetzten Stiel. Die gelben Blüten stehen sehr dicht nebeneinander und sind bis kurz vor dem Aufblühen von den am Rande sehr fein gezähnelten kreisrunden Schildchen der Tragblätter bedeckt.

8. **Acacia interjecta** n. sp.

Im Berliner Herbar befinden sich Exemplare mit Blütenähren von einer eigenartigen Ameisenakazie, die von A. Engler im Dezember 1905 im botanischen Garten zu Singapore eingelegt worden sind (n. 3870 a als *A. spadicigera*). Amerikanische Exemplare, aus denen ihre ursprüngliche Heimat festzustellen wäre, sind mir von dieser Art noch nicht bekannt. Dagegen erhielt ich von Herrn Curator W. Watson aus den Royal botanic Gardens zu Kew einen Zweig von einer dort kultivierten *Acacia*, die mit der Pflanze aus Singapore übereinstimmt und vielleicht aus Samen gleicher Herkunft erzogen worden ist.

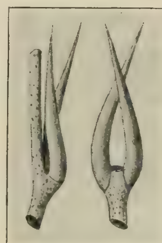


Fig. 7. *A. interjecta.* Hort. bot. Singapore, leg. A. Engler n. 3870 a. 1/2 nat. Gr.

Die Dornen dieser Akazie sind dunkelbraun, glatt, bis 4 cm lang, scharf zugespitzt, drehrund und an den beobachteten Zweigen in der Regel von der Basis ab nach oben gerichtet, so daß die Dornen eines jeden Paares entweder parallel zueinander und zum Stengel stehen, oder sich sogar vor dem Stengel kreuzen (Fig. 7); nur an einem Dornpaar aus Kew stehen sie in rechtem Winkel voneinander ab. Die Dornpaare zeigen einen breiten Mittelstreifen von 5 mm Länge und fast 4 mm Breite, die Ansatzstellen des Blattes umfassend, von gleicher Beschaffenheit wie die Rinde des Stengels. An den Dornen aus Singapore befanden sich keine Eingangsöffnungen. Ob es in Asien Ameisen gibt, die die Höhlungen der Dornen sich nutzbar machen könnten, ist nicht bekannt. Wie bei allen

Ameisenakazien tragen nicht alle Knoten Großdornen; über diesen stehen Blätter, an denen die Stipulardornen sehr klein ausgebildet sind.

Die Blätter sind meist 15 cm lang, 8 cm breit (bis 18 × 9 cm); die Spindel 8 (bis 11) cm lang, kräftig, oben gefurcht; die Zahl der Fiederpaare beträgt 5—8, meist 8; die linealen Fiederchen messen 11 mm Länge, 2,5 mm Breite und zeigen eine Aderung wie bei *A. spadicigera*. Beltsche Körperchen sind vorhanden.

Die Drüsen auf der Blattspindel verhalten sich in bezug auf ihre Anordnung anders als bei allen übrigen Ameisenakazien. Sowohl das unterste als auch sämtliche folgenden Spindelglieder tragen oberseits je eine kleine kugelig vorspringende Drüse von ovalem Umriß; am untersten Spindelglied steht die Drüse etwa in der Mitte, an den folgenden unterhalb der Mitte stets einige mm von der Ansatzstelle des tiefer stehenden Fiederpaares entfernt.

Die Ähren stehen zu wenigen (3) an den Knoten von Seitenzweigen, die mit armfiederigen Laubblättern besetzt sind. Die Ähre ist 30 mm lang, 4 mm dick, ihr Stiel 20 mm lang, 0,75 mm dick. Die vier miteinander verwachsenen Brakteen sitzen etwas unterhalb der Mitte dieses langen und dünnen Stieles, nicht wie bei den übrigen Arten der Basis genähert. Die Blütenknospen sind anfangs vollständig von den kreisrunden, am Rande feingezähnten Schildchen ihrer Tragblättchen bedeckt; vor dem Aufblühen aber ragen sie halbkugelig vor. Die Blüten stehen dicht gedrängt.

Früchte fehlen.

In den Größenverhältnissen der Ähren und Ährenstiele unterscheiden sich *A. costaricensis*, *yucatanensis* und *interjecta* deutlich voneinander und sämtlich scharf von der *Spadicigera*-Gruppe.

9. **Acacia Collinsii** W. E. Safford, Science N. S. 31, 1910 April 29, p. 677.

Die Diagnose lautet:

»Flowers in spadix-like spikes, usually in clusters of four ore five, the oldest spike usually sessile or nearly so, the rest on long stout peduncles; bractlets of the inflorescence peltate circular, covering the unopened flowers, but concealed after anthesis; leaves with several round bead-like nectar-glands, at the base of the petiole and a single gland on the rachis at the base of each pair of pinnae; thorns stout, U-shaped, one of the arms usually perforated by ants, as in the case of other »bullhorn« acacias; pods stout, thick, short, straight or slightly curved, dehiscent, filled with yellow sweetish aril in which the seeds are imbedded. This species is based on specimens collected by Mr. Guy N. Collins between Chicoasen and San Fernandino, in the state of Chiapas, Southern Mexiko, January 14. 1907 (n. 180). A species resembling *A. Hindsii*, but differing from that species in the form of its thorns, the thickness of its peduncles and the form and stoutness of its pods.«

Diese Art ist näher verwandt mit *A. costaricensis*, aber von ihr, wie mir Herr Safford mitteilt und wie ich auch aus seinen, dem Berliner Museum überwiesenen Photographien von *A. Collinsii* ersehe, scharf unterschieden.

Die Dornen erinnern an diejenigen der *A. interjecta*, sie sind steil nach oben gerichtet; bei *A. Collinsii* finden sich Drüsen auch am Grunde der Fiederpaare, während solche bei *A. costaricensis* hier fehlen. Dagegen stimmen die dick- und langstieligen Ähren bei beiden Arten überein. Die Früchte sind kurz zugespitzte und schwach gekrümmte, dicke, aufspringende Hülsen.

§ 3. Gruppe **Sphaerocephalae.**

Blüten in Köpfchen, Früchte (bekannt von *A. sphaerocephala* und *veracruzensis*) rote, dicke, geschnäbelte Hülsen mit gelber Pulpa.

Hierher gehört *A. sphaerocephala* Cham. et. Schlecht. aus Mexiko und *A. veracruzensis* von Vera Cruz, wahrscheinlich auch *A. multiglandulosa* und *A. panamensis*, beide aus Panama. In der Fruchtbildung stimmt die Gruppe überein mit den *Spadicigerae* und dürfte diesen daher auch phylogenetisch näher stehen als etwa der vierten Gruppe. Von *A. multiglandulosa* sind Dornen und Früchte unbekannt; von *A. panamensis* liegen die eigenartigen Dornen vor, während das Blütenmaterial spärlich und unsicher ist und Früchte fehlen. *A. Cookii* Safford nimmt vielleicht eine besondere Stellung ein.

10. **Acacia sphaerocephala** Cham. et Schlecht.

Während *A. spadicigera* an der Ostabdachung des mexikanischen Hochlandes bei Zacuapam in einer Meereshöhe von 1000 m in der Region des tropischen Bergwaldes einheimisch ist, wächst dagegen *A. sphaerocephala* in der Tierra caliente des Staates Vera Cruz. Wir trafen sie auf dem Plateau zwischen dem Rio de Santa Maria und dem Rio de los Pescados (Herb. mex. Schenck n. 837), als wir Zacuapam verließen und nach der bereits im Tiefland gelegenen Station Carrizal der Eisenbahn Vera Cruz—Jalapa hinabritten. Dieses Plateau mag etwa 600 m hoch liegen. *A. sphaerocephala* wächst dort in ausgedehnten Beständen von mehreren m hohen Bäumchen mit sparrig abstehenden Seitenästen als Hauptbestandteil eines Dornbusches, in den sich auch Cereen und Agaven einmischen. Die zahlreichen langgezogenen, parallellaufenden Höhenrücken, die sich vom Randgebirge nach Osten zur Küste hinabziehen und durch schluchtenartige Täler voneinander getrennt werden, tragen in ihren unteren Teilen eine xerophile Vegetation, während erst von einer Höhe von etwa 800 m aufwärts die Seewinde häufigere Niederschläge entladen können und der feuchte tropische Bergwald sich einstellt. Auch im Tiefland bei Carrizal fanden wir *A. sphaerocephala* an offenen Stellen, auf Weiden, als kleinen Strauch oder Bäumchen (Herb. mex. Schenck n. 838). Herr C. A. Purpus teilt mir brieflich mit, daß er sie sogar »in großer Menge bei den Baños von Carrizal« angetroffen habe.

Wir sammelten nun Mitte Oktober 1908 dicht bei Vera Cruz eine der *A. sphaerocephala* zwar nahestehende, aber scharf von ihr unterschiedene neue

Art (Herb. mex. Schenck n. 916). Chamisso und Schlechtendal zitieren nach der Beschreibung der von ihnen aufgestellten *A. sphaerocephala* drei Exemplare der Sammlung Schiede und bemerken zu dem dritten, bei Vera Cruz gesammelten: »sterilis, ideo incerta«. Der Vergleich unserer beiden Arten mit diesen drei Schlechtendalschen Originalexemplaren (aus dem Herbarium Halle a. S.) ergab, daß die bei Santa Maria von uns gesammelte Art die echte *sphaerocephala* ist, während die bei Vera Cruz vorkommende, von Schlechtendal bereits als »incerta« bezeichnete Art eine neue ist, die weiter unten als *A. veracruzensis* beschrieben werden soll.

Die Originaldiagnose von *Acacia sphaerocephala* lautet[1]):

»Inflorescentia: racemi axillares subterni, folio breviores, bi-tripollicaresque. Capitula (spicae infra describendae) breviter pedunculata, fasciculata sparsaque, bractea squamiformi squarrosa acuta suffulta; quodque e gemma erumpens persistente, calyciformi, limbo quadrifido patulo, laciniis ovatis acutis. Pedunculus spica brevior, crassus, crassitie circiter rachidis racemi. Spica sphaeroidea-ovata in rachide tumescente densissima, axi sub anthesi ad summum trilineari. Flores minimi, densissime aggregati, ante explicationem squamis ovatis ciliatis longe pedicellatis imbricatis absconditi, sub anthesi eas superantes, polyandri, brachystemones. Legumen inflatum, acinaciforme, utrinque attenuatum, pedicellatum, rostratum, 3—4 pollices longum, diametro 8 lineari, laeve, olivaceum, fragile, consistentia chartacea. Semina 12—18 olivaceo-atra, nitida, ovoidea-compressa. . . . Aculei . . . eburnei, apice sphacelati, in specimine tantum fructifero basi nigrescentes; facile creditu truncorum vetustiorum magis magisque nigrescere. — Arborescens prope Actopan Martio florifera. — In calidioribus prope la Hacienda de la Laguna. Oct. fructifera. —Vera-Cruz sterilis, ideo incerta.«

Das zuerst zitierte Exemplar Schiedes, März 1829 gesammelt bei Actopan, einem Städtchen des Staates Vera Cruz nördlich von der Eisenbahnlinie Vera Cruz—Jalapa etwa in gleicher Entfernung vom Meere wie unser Fundort bei Santa Maria, stimmt genau überein mit einem im Berliner Herbar befindlichen von Caec. und Ed. Seler (Pl. mex. n. 205) bei Tanquian, Distr. Tancanhuitz, Staat S. Luis Potosi, März 1888 gesammelten Exemplar[2]).

Diese beiden Exemplare von Actopan und Tanquian sind blattlos[3]); nur einige wenige Reste der Blattspindel und Fiederspindel, hier und da auch noch einige Fiederblättchen haben sich erhalten. An drei Spindeln ließ sich die Zahl der Fiederpaare auf 8, 9 und 10 feststellen. Ich schließe, daß die Sträucher im Winter ihr Laub verlieren und dann in blattlosem Zustand blühen[4]). In den Achseln der Dornpaare entspringen zu drei die bis 8 cm langen und aus bis etwa 20 kurzen Internodien bestehenden blütentragenden Zweige, die an den Knoten eigenartige Hochblättchen mit sehr kleinen Stipulardörnchen und in deren Achseln eins, zwei oder mehrere in einem

---

1) Linnaea 5. Bd., 1830, S. 594.

2) Th. Loesener, Pl. Selerianae I., p. 542; Bull. Herb. Boissier 2. Bd., 1894.

3) Nach einem dieser beiden Exemplare scheint die Abbildung in Schimper: Wechselbeziehungen zwischen Pflanzen und Ameisen usw., 1888, Taf. III, Fig. 2 entworfen zu sein.

4) Schiede, Linnaea IV., p. 571 gibt an, daß die Wälder bei Actopan im Winter blattlos sind. Das Klima ist also trocken und warm.

Büschel stehende Blütenköpfchen tragen, die fast sämtlich im März noch in Knospe sich befinden. Die Hochblättchen bestehen nur aus einem Spindelglied, das auf seiner Oberseite eine vorspringende Honigdrüse und an seiner Spitze ein borstenförmiges Endblättchen trägt.

Die Dornpaare sind bei beiden Exemplaren sämtlich übereinstimmend gestaltet (ähnlich wie Fig. 8*B*) und in der Größe wenig verschieden (Länge des Dorns von der Blattstielinsertion bis zur Spitze durchschnittlich 3,5 cm). Auffallend ist ihre gleichmäßige gelblichweiße Färbung; nur die äußersten Dornspitzen sind dunkelbraun.

Das zweite Originalexemplar Schiedes ist im Oktober 1828 bei La Hacienda de la Laguna, 5 Legoas südlich von Jalapa im Staate Vera Cruz gesammelt[1]). Mit diesem Exemplar stimmt nun die von uns bei Santa Maria ebenfalls im Oktober gesammelte Pflanze überein[2]). Beide befinden sich im Herbststadium, haben reife Früchte, gestielte und geschnäbelte rotbraune Hülsen von 7½—10 cm Länge und etwa 12 mm Dicke, mit 2 cm langem Schnabel und 1 cm langen Stielen. Die Hülsen enthalten etwa ein Dutzend 7 mm langer schwarzbrauner, etwas abgeflachter oder auch 3-flächiger Samen in einer gelblichen, süßschmeckenden Pulpa. Die von Schlechtendal nicht näher beschriebenen Blätter sind viel- und feinfiedrig, das größte Blatt an dem Exemplar von La Laguna hat 14 cm Länge, 8 cm Breite, 10 cm lange Spindel und 13 Fiederpaare, ein anderes sogar 15 Fiederpaare, 3 andere nur 10 Fiederpaare.

Die Fiederchen sind bis 6 mm lang, 1 mm breit, lineal; auf ihrer Unterseite ist nur der Mittelnerv deutlich zu erkennen. Auf dem untersten Glied der Spindel sitzt in der Mitte, in einiger Entfernung von dem untersten Fiederpaar eine kielförmig hervortretende, bis 7 mm lange Honigdrüse; zwischen den folgenden Fiederpaaren habe ich bei *A. sphaerocephala* niemals weitere Drüsen beobachtet, während solche bei *A. spadicigera* öfters am 2., seltener auch am 3. und 4. Paare auftreten. Die basale, langgestreckte Drüse ist auch bei *spadicigera* vorhanden, steht aber immer unmittelbar unter dem untersten Fiederpaar.

Die Dornen an den Exemplaren von La Laguna und Santa Maria unterscheiden sich von denen der oben genannten Exemplare von Actopan und Tanquiam durch ihre Färbung. In der unteren Hälfte sind sie nämlich grauschwarz gefärbt, in der oberen dagegen hellgelblich und an der äußersten Spitze wieder bräunlich. Die grauschwarze Färbung wird nach oben hin heller und löst sich vielfach in kleine Fleckchen auf. Diese Fär-

1) Schiede, Linnaea IV., 1829, p. 232.

2) Herr C. A. Purpus sandte uns bereits 1907 Dornen und Früchte dieser Akazie der Tierra caliente. Die Früchte waren zum Teil mit einem Loch versehen und die Samen von einem Rüsselkäfer ausgefressen. Meinem Freunde A. Brauer, Direktor des zool. Museums in Berlin verdanke ich die Bestimmung des Käfers: *Bruchus cinerifer* Fabr.

bung dürfte bereits an jungen Dornen schon vorhanden sein und vielleicht aus einer anfangs bräunlichen hervorgehen, nicht etwa überhaupt erst an älteren Dornen auftreten. Ob man nun zwei Rassen oder sogar Unterarten, aculeis eburneis und aculeis basi nigrescentes, zu unterscheiden hat, oder ob die Verschiedenheit in der Färbung unwesentlich ist und an ein und demselben Strauch vorkommen kann, bedarf noch weiterer Prüfung. Einjährige fußhohe Pflanzen in unserm Gewächshause, aus Samen von Santa Maria erzogen, zeigen die Dornpaare hellgelblichweiß gefärbt; die älteren haben einen hellgelbbräunlichen Ton angenommen.

Übrigens variiert die Färbung an den bei Santa Maria gesammelten Dornen[1]. Während in der Regel nur die untere Hälfte heller oder dunkler grauschwarz gefärbt ist, kommt es auch vor, daß die Graufärbung höher hinauf reicht und auf der Vorderseite der Dornen in dunkelgraubraun übergeht, ja einzelne Dornen sind bis zur Spitze graubraun gefärbt.

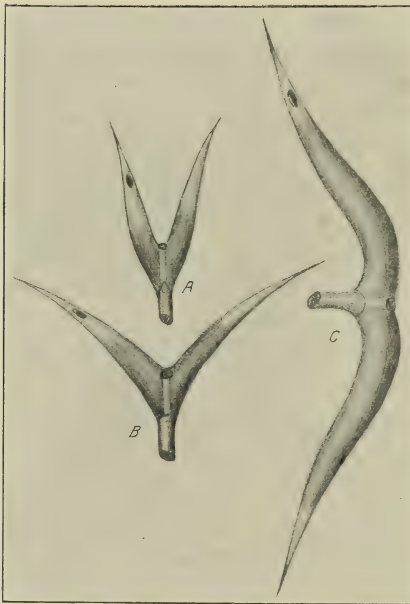


Fig. 8. *A. sphaerocephala*, S. Maria, leg. H. Schenck n. 837. 1/2 nat. Gr.

Die Dornen (Fig. 8) haben in der Regel eine Länge von 3.5—5 cm von der Blattstielinsertion bis zur Spitze, die Mittellinie eines Dornpaares etwa 1 cm Länge. Sie sind im oberen Teile drehrund, in eine scharfe Spitze allmählich ausgezogen, im unteren Teile etwas abgeplattet. In der Mitte zwischen beiden Dornen verläuft gewöhnlich ein flacher Streifen. Meist spreizen die Dornen ungefähr in einem rechten Winkel auseinander, können aber auch steiler oder auch in stumpfem Winkel, im Extrem genau quer abstehen. Eine schwache Krümmung nach unten herrscht vor (Fig. 8 *B*). An starken Trieben in den unteren Teilen der Sträucher fand ich auch Dornen von größeren Dimensionen. Das größte beobachtete Paar hat Dornen von 10 cm und eine Mittellinie von 2 cm Länge. Diese Formverschiedenheiten sind im Vergleich zu *A. spadicigera* nur geringe.

Unser botanischer Garten erhielt von Herrn C. A. Purpus 1911 keim-

1) In den Dornen fanden sich zwei verschiedene Ameisenarten vor, die Herr Privatdozent Dr. A. Reichensperger als *Pseudomyrma gracilis* Mayr und *Pseudomyrma arboris sanctae* bestimmte. Letztere lebt auch in *Acacia spadicigera* bei Zacuapam.

fähige Samen der von uns bei Santa Maria beobachteten Akazie. Im Juni 1913 waren die etwa einjährigen Pflanzen 20—30 cm hoch und zeigten noch außer den abgefallenen Keimblättern sämtliche Erstlingsblätter. Diese beginnen mit zwei gegenständigen einfach gefiederten Blättern von 5 cm Länge mit 20 Paaren Fiederblättchen. Diese Blätter entsprechen also je einer Fieder einer erwachsenen Pflanze. An einem Exemplar war das 3. und 4. Blatt einpaarig gefiedert, das 5. Blatt zweipaarig, das 6. und 7. dreipaarig, das 8. und 9. bereits mit großen Stipulardornen versehene Blatt vierpaarig, das 10. und 11. Blatt fünfpaarig, das 12. Blatt achtpaarig, das 13. Blatt neunpaarig, das 14. Blatt elfpaarig, das 15. Blatt dreizehnpaarig. Die an den ersten Blättern sitzenden Stipulardornen sind sehr klein und fein, die folgenden schrittweise länger und härter, bis dann vom 8. Blatt an plötzlich die großen Stipulardornen beginnen. An einer anderen Pflanze traten letztere bereits am 6. schon vierfiederigen Blatt auf, und das 3. Blatt war hier schon dreifiederig, das 4. zweifiederig, das 5. vierfiederig. Je nach den Exemplaren zeigen sich also Verschiedenheiten. Über einigen Blättern mit großen Dornpaaren können auch wieder solche mit schwachen dünnen und 1 cm langen Stipulardornen auftreten.

Die jungen Pflanzen zeigen allgemein eine Eigentümlichkeit ihrer Blätter (Fig. 9B), die an alten Exemplaren nicht mehr in die Erscheinung tritt. Das oberste Fiederpaar ist nämlich bedeutend länger als die tiefer stehenden, während an älteren Sträuchern die Fiedern sämtlich ziemlich gleich lang sind. Gleiches gilt auch für die ersten, noch mit wenigen Fiederpaaren versehenen Blätter junger Pflanzen von *A. spadicigera.*

Die Drüsen fehlen den unteren Blättern noch vollständig. An einem Exemplar trat die erste noch kleine Drüse erst am 10. Blatt, das bereits 6 Fiederpaare trug, auf. Diese Erstlingsdrüsen stehen auf dem untersten Spindelglied 5—7 mm unter dem untersten Fiederpaar.

An erwachsenen Pflanzen steigt die Zahl der Fiederpaare. Herr Professor Dr. L. Diels übersandte mir freundlichst Zweige der im Marburger botanischen Garten kultivierten Ameisenakazie, die sich als die echte *A. sphaerocephala* erwies; von Herrn Geheimrat Professor Dr. A. Peter erhielt ich einen Zweig der im Göttinger Garten (als *A. cornigera*) befindlichen Pflanze, von Prof. Dr. H. Winkler Exemplare aus dem Breslauer Garten. Voll entwickelte Blätter (Fig. 9*A*) werden auffallend lang, bis 30 cm bei einer Breite von 8—9 cm, die Spindel 23 cm lang, die Zahl der Fiederpaare betrug 13, 14, 15, 16, an fünf Blättern 17, an zwei Blättern 18, an drei Blättern 19 und an einem Blatt sogar 20. Die Fiederchen erreichen bis 8 mm Länge und $1\frac{1}{2}$—2 mm Breite. Diese größeren Dimensionen des Blattes mögen durch den halbschattigen Standort im Gewächshaus bedingt sein. Die Dornen dieser kultivierten Pflanzen sind gelblichweiß, an den Spitzen bräunlich, nach dem Grunde zu hellrotbraun gefärbt. Die Honigdrüse am untersten Spindel-

glied wird 1 cm lang und steht allgemein einige Millimeter von der Ansatzstelle des ersten Fiederpaares entfernt. Die Fiederchen lassen auch an den kultivierten Pflanzen stets nur den Mittelnerven erkennen, so daß durch diese Merkmale die Unterscheidung steriler Gewächshausexemplare von solchen der *A. spadicigera* leicht möglich ist.

Im botanischen Garten zu Darmstadt haben wir 1900—1902 ebenfalls

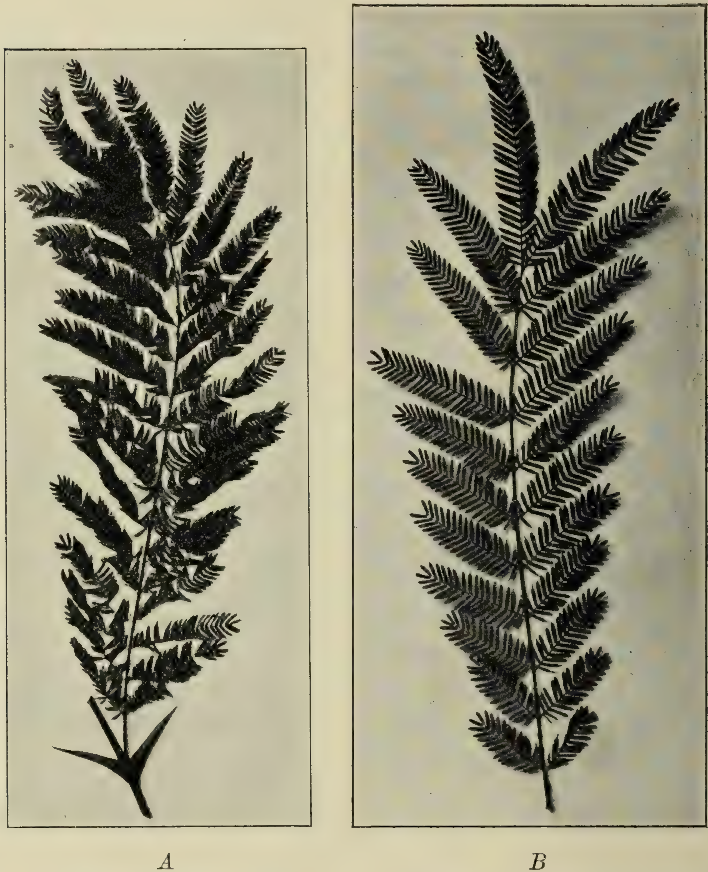


Fig. 9. *A. sphaerocephala.* *A* Blatt einer erwachsenen Pflanze (29 × 9 cm), Hort. Marburg, *B* Blatt einer einjährigen Pflanze (21 × 6 cm), Hort. Darmstadt. Verkleinert.

A. sphaerocephala kultiviert; sie entstammte dem botanischen Garten der Technischen Hochschule zu Karlsruhe. Alle diese Gartenexemplare sind wahrscheinlich gemeinsamer Herkunft.

A. sphaerocephala ist mir bis jetzt nur aus Mexiko bekannt. Zu den oben genannten fünf Fundorten: Tanquian im Staate S. Luis Potosi und Actopan, Hacienda de la Laguna, Santa Maria, Carrizal im Staate Vera

Cruz kann ich noch zwei weitere durch Belegexemplare gesicherte Standorte in letzterem Staate hinzufügen, nämlich Chavarillo, wo Herr Professor Dr. E. STAHL die Pflanze August 1894 antraf und photographierte, und Chichicaxtle, wo Herr Dr. H. ROSS sie am 1. Oktober 1906 sammelte. Beide Herren stellten mir freundlichst ihr Material zur Verfügung. Diese Orte liegen an der Bahnlinie Vera Cruz—Jalapa, der erstere unterhalb Jalapa, der letztere im Tiefland oberhalb Antigua. An beiden sterilen Exemplaren sind die Dornen wie bei meinem Material von Santa Maria am Grunde grau oder graubraun gefärbt. Die Zahl der Fiederpaare an den Blättern schwankt zwischen 7 und 15; als Durchschnitt kann man wohl 10—13[1]) setzen. E. STAHL und G. KARSTEN haben 1894 auch photographische Aufnahmen der Pflanze bei Santa Maria genommen, von denen eine als Fig. 128 in SCHIMPERS Pflanzengeographie mit der Bezeichnung *A. cornigera* wiedergegeben ist.

11. **Acacia veracruzensis** n. sp.

Auf Dünensandboden südlich von der Stadt Vera Cruz fanden wir Mitte Oktober 1908 eine buschig wachsende Akazie mit reifen Früchten (Herb. mex. Schenck n. 916). Aus den mitgebrachten Samen wurden im botanischen Garten junge Sträucher herangezogen, die recht gut gedeihen. Wie bereits erwähnt, findet sich im Herb. Halle ein von SCHIEDE am gleichen Standort gesammelter steriler Laubzweig dieser Art, der von SCHLECHTENDAL und CHAMISSO mit Zweifel zu *A. sphaerocephala* gerechnet wurde.

Leider stehen keine Blüten zur Verfügung. In der Gestalt der Dornen, namentlich aber der Blätter, und auch in den Dimensionen der Hülsen ist diese Art durchaus verschieden von *A. sphaerocephala*. Ich nenne sie *A. veracruzensis*. Vermutlich wird sie längs der Küste des mexikanischen Golfes weiter verbreitet sein. Herr C. A. PURPUS teilt mir mit, daß er im Herbst 1912 Sträucher der *A. veracruzensis* massenhaft auf den Sanddünen bei Antigua ganz nahe am Golf angetroffen habe, und daß die Sträucher teils von einer schwarzbraunen und ganz harmlosen Ameise, teils von einer rotbraunen sehr bissigen und giftigen bewohnt seien[2]).

Die rotbraunen Hülsen sind kürzer als bei *sphaerocephala*, sitzen zu mehreren (2, 3, 6) an den kopfig verdickten Enden der holzigen

1) BENTHAM, Rev. of the suborder Mimoseae, Transact. Linn. Soc. Vol. XXX., 1875 S. 514, gibt an: »Pinnae 6—8- rarius multijugae«. Dies trifft für *A. sphaerocephala* in der Regel nicht zu. Als Heimat gibt er außer Mexiko auch Zentral-Amerika an, endlich auch Porto Bello (leg. BILLBERG); die BILLBERGsche Pflanze, die ich *A. multiglandulosa* nenne, gehört sicher nicht hierher.

2) Ich fand bei Vera Cruz in den Dornen ebenfalls zwei verschiedene Ameisen, die Herr Privatdozent Dr. A. REICHENSPERGER bestimmt hat. Die größere ist die giftige *Pseudomyrma arboris sanctae* var., die winzige schwarzbraune *Cremastogaster brevispinosa* Mayr.

Fruchtstandsstiele, die etwa 1 cm lang sind. Wahrscheinlich haben die Inflorescenzäste Ähnlichkeit mit denen der *A. sphaerocephala.* Die größte Hülse ist 62 mm lang, 12 mm dick, ihr Schnabel 16 mm lang, ihr Stiel 5 mm. Die schwarzbraunen, abgeplatteten, ovalen Samen sind 6 mm lang und liegen auch hier in einer schwefelgelben süßen Pulpa zu etwa ein Dutzend eingebettet. Kleinere Früchte haben nur einen 2—3 mm langen Stiel und 5 mm langen Schnabel, 10 mm Dicke und 40 mm Länge. An den Fruchtständen läßt sich die ursprüngliche Anordnung der Blüten in Köpfchen noch feststellen.

Die von Ameisen bewohnten Dornpaare (Fig. 10) sind matt gelblich-weiß gefärbt bis auf die scharfen Spitzen, die wie bei *A. sphaerocephala* bräunliche Färbung aufweisen und wie angesengt aussehen. Manche Dornen, wie z. B. die in Fig. 10 *C—D* abgebildeten, zeigen in der unteren Hälfte namentlich auf der Vorderseite eine graubräunlich-verwaschene Färbung, die sich auch an den Dornen unserer Gewächshausexemplare bemerkbar macht. Die Elfenbeinfarbe überwiegt aber; die Sträucher sind im allgemeinen als weißdornig zu bezeichnen. Die beiden schräg nach oben und vorn gerichteten Dornen eines Paares stehen in spitzem, rechtem oder seltener stumpfem Winkel voneinander ab, haben im Mittel etwa 5 cm Länge von der Blattstielinsertion bis zur Spitze, sind drehrund, etwas aufgeblasen und nach der Basis zu ein wenig abgeflacht. In der Regel setzt sich die bräunliche Spitze etwas von dem dickeren größeren Teil des Dornes ab. Die mit Lenticellen besetzte graubraune Stengelrinde zieht sich in Form eines abgerundeten Schildchens in der Mittellinie eines jeden Dornpaares etwas nach oben. An der Rückseite sind diese bis etwa zur Mitte dem Stengel angewachsen.

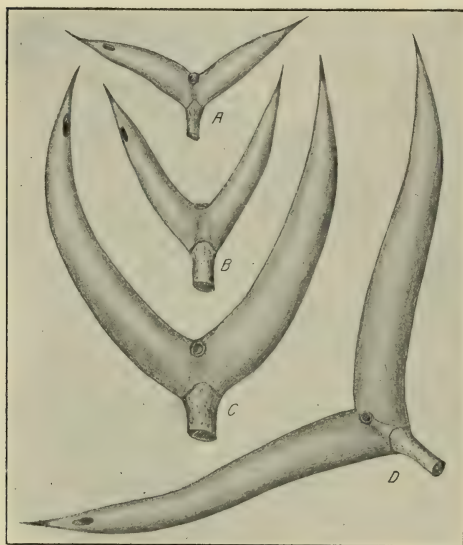
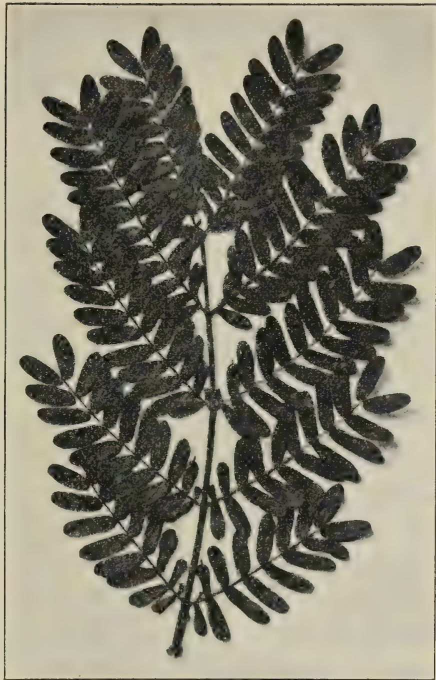


Fig. 10. *A. veracruzensis*, Vera Cruz, leg. H. Schenck n. 916. *C* u. *D* zwei ungewöhnlich große Dornpaare. $^1/_2$ nat. Gr.

An unseren Gewächshausexemplaren bleiben die Dornen kürzer, meist nur 2 cm lang, sind aber verhältnismäßig stark aufgeblasen, so daß sich die bräunliche scharfe Spitze deutlich absetzt; die Gewächshausexemplare der *A. sphaerocephala* haben dagegen schlanke glatte, nicht aufgeblasene Dornen. Auffallend ist ferner, daß *A. veracruzensis* im Ge-

wächshaus sehr kräftig, mit senkrechter Hauptachse, schlank und rasch in die Höhe wächst.

An den größten Dornpaaren, die ich bei Vera Cruz sammelte und die selbst die größten Dornen der *A. spadicigera* an Länge noch übertreffen, hatte jeder Dorn eine Länge von 11,5 cm und die Mittellinie 2 cm (Fig. 10 *D*). Häufig sind die Dornen etwas nach innen gebogen, sonst aber ziemlich übereinstimmend gestaltet. Nur ganz vereinzelt kommt es vor, daß sich ein Dorn über seiner Basis stark nach hinten krümmt. Die eigenartigen Antilopengehörnartigen Dornbildungen der *A. spadicigera* treten hier nicht auf. An einigen Dornpaaren hatte Verkümmerung eines der beiden Dornen zu einem kurzen Stummel stattgefunden. Die Ameisen nagen nur eine Öffnung an jedem Dornpaar, ganz ausnahmsweise zwei.


Fig. 11. *A. veracruzensis*, Blatt (12,5 × 7,5 cm). Hort. Darmstadt. Verkleinert.

In Form und Fiederung der Blätter ist *A. veracruzensis* wesentlich von *A. sphaerocephala* verschieden (Fig. 11). Die Originalexemplare von Vera Cruz haben an den großen Stipulardornen Blätter von ovalem Umriß von 8—10 cm Länge, 5 cm Breite, mittlerer Spindellänge von 7 cm, 5—6 Fiederpaare (ausnahmsweise 7) und Fiederchen von 8 mm Länge und 2,5 mm Breite, an denen nur der Mittelnerv deutlich zu erkennen ist. Kurze Seitenzweige, die in den Achseln der Dornpaare tragen, haben entsprechend kleinere, weniger-fiederige Blätter und kleine nicht verdickte Stipulardornen.

Honigdrüsen: Die Blätter tragen allgemein nur eine einzige kielförmig vorspringende, mehrere Millimeter lange Drüse auf dem untersten Glied der Spindel in einiger Entfernung unterhalb des ersten Fiederpaares.

Die Blattspindeln und jungen Dornen sind mit winzigen kurzen Härchen besetzt, die nur bei starker Vergrößerung zu sehen sind. Mit bloßem Auge betrachtet, erscheinen die Pflanzen kahl, die Dornen aber matt, nicht glänzend.

An den in Gewächshäusern kultivierten Sträuchern werden die Fiederblätter infolge des halbschattigen Standortes zartlaubiger und größer (bis 15 cm lang, bis 8 cm breit), die Fiederchen bis 12 mm lang und 3,5 cm breit, langoval. Die Zahl der Fiederpaare ist meist 5 oder 6 (von 58 voll entwickelten Blättern waren 6 mit 4 Fiederpaaren, 26 mit 5, 22 mit 6, 2 mit 7 und 2 mit 8 versehen), während bei *Acacia sphaerocephala* die Zahl der Fiederpaare eine größere ist und im Durchschnitt mindestens auf das Doppelte geschätzt werden kann.

12. **Acacia Cookii** W. E. Safford, Science N. S. 31, 1910 April 29, p. 677.

Die Diagnose lautet:

»Flowers in spherical heads on long stout peduncles clustered in the axils of large slender thorns resembling the prongs of a fork which usually straddle the stem, leaves large, with many pairs of pinnae and many elongated nectar glands borne on the upper side of the grooved rachis; pods linear, 30 cm. or more in length, slightly curved, dehiscent. Based on specimens collected by Mr. O. F. Cook at Secanquim, Alta Verapaz, Guatemala (in alcohol), and by Mr. G. P. Goll, at the Finca Trece Aguas in the same region, March 8, 1907 (no. 102).«

Diese Art, von der ich Photographien einsehen konnte, die Herr Safford dem Berliner Museum Ende August 1913 zugesandt hatte, unterscheidet sich von *A. sphaerocephala* und *veracruzensis* in auffallender Weise durch nach rückwärts gebogene schlanke Dornen, durch sehr reich- und feingefiederte Blätter, durch zahlreiche Nektarien (je eine Drüse zwischen jedem Fiederpaar und zwei Drüsen auf dem untersten Spindelglied), durch dicke und lange Köpfchenstiele, dichte Büschel von Inflorescenzen in den Achseln der Großdornen, besonders aber durch ihre langen und aufspringenden Hülsen. Ich glaube daher, daß *A. Cookii* keine nähere Verwandtschaft zu *A. sphaerocephala* aufweist und daß sie besser als Typus einer besonderen Gruppe zu betrachten ist. Die Beschaffenheit der Früchte dürfte vielleicht zur endgültigen Unterscheidung der Artengruppen der Ameisenakazien mindestens ebenso wichtige, vielleicht noch bessere Anhaltspunkte geben wie die Form der Inflorescenzen.

13. **Acacia multiglandulosa** n. sp.

Im Berliner Herbar befindet sich ein leider unvollständiges Exemplar einer von Billberg bei Porto Bello eingelegten Akazie, das als »*Acacia cornigera* Jacq.?« bezeichnet und mit einer Bemerkung von Bentham »*Videtur acaciae sphaerocephalae* var.« versehen ist. J. G. Billberg, ein Schwede, sammelte 1825 in Neu-Granada, hauptsächlich bei Cartagena. Porto Bello liegt im Staate Panama. Das Exemplar besteht nur aus einem blütentragenden Zweig mit einigen Blütenköpfchen und 2 zerfallenen Fiederblättern. Dornen fehlen. Da aber die Inflorescenzen und auch die Struktur der Fiederblättchen zu *A. sphaerocephala* stimmen, so dürfte die Pflanze vielleicht zu der vorliegenden Gruppe gehören und ebenfalls große von Ameisen bewohnte Dornpaare besitzen. In Zahl und Anordnung der Honigdrüsen

der Blattspindel ist *A. multiglandulosa* aber durchaus verschieden von *A. sphaerocephala*; sie nimmt überhaupt unter allen myrmekophilen Akazien in bezug auf ihre Drüsenbildung eine eigenartige Stellung ein.

Der vorliegende nicht vollständige Blütenzweig ist 21,5 cm lang, gerade gerichtet, hat etwa 25 Knoten in Entfernungen von etwa 0,5 cm, an den Knoten abfällige Hochblätter von 1 cm Länge, in deren Achseln je 1 oder 2 gestielte Blütenköpfchen. Diese sind 7 mm lang, 6 mm breit, ihr Stiel 8 mm lang, $^{3}/_{4}$ mm dick und an seiner Basis mit 4 kleinen miteinander verwachsenen Brakteen versehen. Bemerkenswert ist die Gestalt der Hochblätter, die mit sehr kleinen Stipulardörnchen ausgestattet sind. Jedes Hochblatt entspricht dem untersten Spindelglied eines Fiederblattes, von dessen Spreite nur ein borstenförmiges Endblättchen übrig geblieben ist. Auf der Spindel sitzen 4 stiftförmige Drüsen.

Von 2 Laubblättern hat das eine 23 Fiederpaare an 20 cm langer Spindel, das andere 17 Paare und 14,5 cm lange Spindel. Da die Fiedern nur 3 cm lang sind, so erscheint das Blatt sehr lang und schmal. An den 5 mm langen, 1 mm breiten Fiederchen ist nur der Mittelnerv, wie bei *A. sphaerocephala*, zu erkennen.

Die Blattspindel trägt zahlreiche Honigdrüsen auf ihrer rinnenförmigen Oberseite. Am Grunde sämtlicher Fiederpaare sitzt je eine rundliche Drüse. Das unterste Spindelglied erweitert sich in starkem Maße und trägt unterhalb der Drüse des ersten Fiederpaares eine große Anzahl (an einem Blatt zählte ich im ganzen 23) kleiner vorspringender Drüsen, die etwas unregelmäßig in 3 Reihen in der breiten Rinne verteilt erscheinen. Auch die folgenden Spindelglieder tragen noch 2 oder auch nur eine accessorische Drüse etwas unterhalb ihrer endständigen Drüse, so daß an dem 23-fiederigen Blatt im ganzen etwa 50 Drüsen zu zählen sind. *A. sphaerocephala* und *A. veracruzensis* besitzen dagegen stets nur eine einzige, allerdings sehr große Honigdrüse auf dem untersten Spindelglied eines jeden Blattes.

14. **Acacia panamensis** n. sp.

Herr Geheimer Baurat Professor Alexander Koch, Darmstadt, brachte mir von seiner Studienreise nach dem Panamakanal 1898 im April gesammelte Blütenzweige und Dornzweige von einer sehr eigenartigen Ameisenakazie mit, die von allen bisher bekannten Arten durchaus verschieden ist.

Der Fundort des etwa mannshohen Strauches liegt am Oberlauf des Chagresflusses gegenüber Alhajuela, 15 km östlich vom Kanal, im Tiefland des Staates Panama.

Ich gebe im folgenden eine Beschreibung der Blütenäste und der Dornzweige, die Herr Koch von ein und demselben Strauch entnommen zu haben glaubt, bemerke aber ausdrücklich, daß ich bis zum Eintreffen vollständigeren Materials die Frage der Zusammengehörigkeit der beiderlei Zweige noch offen lassen möchte. Möglicherweise könnte also die auf die Dorn-

zweige begründete *A. panamensis* auch zu einer anderen Gruppe gehören.

Die beiden zur Verfügung stehenden blütentragenden Äste, die jedenfalls aus den Achseln von Dornpaaren entsprungen waren, haben 14 und 18 cm Länge und 2 mm Dicke und tragen etwa 12 Knoten, an denen kleine nicht verdickte Stipulardornen sitzen. Aus den Achseln dieser entspringen einige wenige (2) kuglige Blütenköpfchen von 7 mm Durchmesser auf sehr dünnen, 12 mm langen, dicht an ihrem Grunde mit winzigen Brakteen versehenen Infloreszenzstielchen. Die Farbe der Blüten im trockenen Zustand ist gelbbraun, im frischen wohl gelb? Die Achsen, Dornen, Blütenstiele, Tragblättchen der Blüten sind mit kurzen weißen Borstenhärchen, namentlich an den jüngeren Teilen, besetzt. Die Fiederchen der an den Blütenzweigen zwischen den Stipulardornen sitzenden kleinen Blätter waren fast sämtlich abgefallen. Aus ihren Überresten ergab sich, daß diese Blätter eine Spindel von 3,5 cm Länge haben und 7—8 Fiederpaare tragen mit 3 mm langen, schmal ovalen Fiederchen, an deren Unterseite nur der Mittelnerv (also wie bei *A. sphaerocephala*) sichtbar hervortritt. Die Blattspindel und die Ränder der Fiederchen sind mit kurzen weißlichen Borstenhärchen versehen.

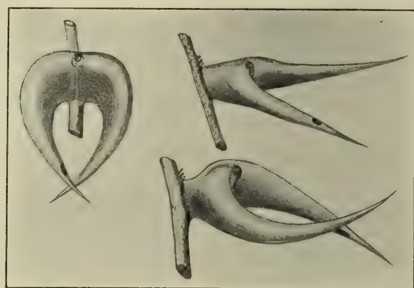


Fig. 12. *A. panamensis*, Alhajuela, leg. A. Koch. 1/2 nat. Gr.

Von Honigdrüsen ist nur eine ovale napfförmige Drüse auf der Spindeloberseite dicht unter dem untersten Fiederpaar zu bemerken.

Außer diesen beiden Blütenzweigen stehen noch zwei dünne, etwa 20 cm lange, gebogene Seitenäste mit einigen großen, von Ameisen bewohnt gewesenen und mit je einer Eingangsöffnung versehenen Dornpaaren zur Verfügung, wovon die untersten am größten sind. Diese Dornzweige sind mit grauem dünnen Kork bedeckt und kahl; nur am Grunde der Dornoberfläche nahe der Achsel sind hier und da noch Reste kurzer Borstenhärchen zu unterscheiden.

An den größeren Dornpaaren (Fig. 12) hat jeder Dorn von der Insertionsstelle des abgefallenen Laubblattes bis zur Spitze 4—5 cm Länge, die vordere Mittellinie etwa 13 mm. Nach der Spitze zu drehrund, flacht er sich nach dem erbreiterten Grunde zu stark ab. Die Dornpaare sind am Stengel auf eine Länge von 1 cm festgewachsen und ihre Basis steht von ihm in einem rechten oder stumpfen Winkel nach vorn ab. Die beiden Dornen sind in verschieden starkem Maße nach vorn

und zugleich nach unten gebogen, so daß sie entweder nach vorn auseinanderspreizen oder parallel gerichtet sind oder sogar ihre Spitzen kreuzen. Die Insertionsstelle des Blattstieles springt an einigen Dornpaaren etwas buckelig vor. Die Dornen sind gleichmäßig graubraun gefärbt (wie bei *A. Hindsii*), glänzend, glatt. Die Rinde des Stengels erstreckt sich unten an der Mittellinie nicht schildförmig nach oben.

Die Gestalt und die Richtung der Dornen ist also wesentlich anders als bei *A. sphaerocephala*.

§ 4 Gruppe **Bursariae.**

Ähren schlank, dünnstielig, Spindel nicht verdickt, mit nicht sehr dicht stehenden, sondern in der Knospe deutlich höckerartig vorspringenden Blüten. Früchte (von *A. Hindsii* bekannt) halbkreisförmig gebogene, geschnäbelte, schmale, etwas zusammengedrückte schwarze Hülsen ohne Pulpa. Dornen taschenförnig. Blätter feinfiedrig. Drüsen zwischen sämtlichen Fiederpaaren je eine, an der Basis der Spindel außerdem noch mehrere vorhanden.

Hierher gehört *Acacia Hindsii* Benth. aus dem südwestlichen Mexiko und die ihr nahe stehende *A. bursaria* aus Guatemala.

15. **Acacia Hindsii** Benth. (Hook. Lond. Journ. I., S. 504).

G. Bentham[1]) gibt in seiner Revision der Mimoseen von dieser Art folgende Diagnose:

»Glabra. Spinae minores subulatae; auctae maximae, inflatae, lividae, 1—1 $1/2$-pollicares, basi connatae et $3/4$-poll. latae. Pinnae 6—15-jugae; foliola 12—20-jugae, linearia, obtusa, 2—3 lin. longa. Spicae tenues, $3/4$—1 $1/2$-pollicares. Legumen ignotum.

Hab. Tropical America, Mexiko, Hinds, Jurgensen, Nr. 109. When the spines are inflated, this species resembles *A. spadicigera*; but the pinnae and leaflets are more numerous, the spines with the connate base very much broader and the spikes of flowers very different.«

W. Botting Hemsley[2]) gibt als Fundorte an: »Mexiko, without locality (Jurgensen, 169), Manzanilla Bay (Hinds); Costa Rica, Pacaca (Oersted). Hb. Kew.«

Im Berliner Herbar befinden sich Exemplare von *A. Hindsii*, die von E. Langlassé im Staate Michoacan gesammelt sind, Nr. 156 bei La Orilla, 25 m, 1898 10. Mai mit der Notiz, daß dort der dichtbuschige, gelbblühende Dornstrauch »*Guisache corteno*« genannt wird, und Nr. 923 von San Luis, 50 m, 1899 Febr., einheimischer Name »Cornisuelo«[3]).

---

1) Transactions Linn. Soc. of London. Vol. XXX, 1875, S. 515.

2) Biologia centrali-americana, Botany Vol. I, 1879—1888, S. 353.

3) Nachtrag. Herrn Safford verdanke ich Photographien von Herbarexemplaren: 1) gesammelt bei Manzanillo, Staat Colima, 1891 März von Edward Palmer (n. 1395, Blüten und Früchte), ferner 1892 Juni 25 von M. E. Jones (n. 189, Dornen und Blätter); 2) gesammelt zwischen Llano Grande und Pinotepe, Staat Oaxaca, 200—300 ft, 1895 Febr. 19 von E. W. Nelson (n. 2336, Blütenzweig).

Die im Berliner Herbar befindlichen ebenfalls als *A. Hindsii* bezeichneten Exemplare aus Guatemala unterscheiden sich nicht unwesentlich von den obigen mexikanischen; ich trenne sie daher als Art *A. bursaria* ab.

Ob die von HEMSLEY zitierte OERSTEDsche Pflanze aus Costa Rica zu *A. Hindsii* gehört oder zu einer anderen Art (vielleicht zu *A. costaricensis*), bedarf noch der Prüfung.

Die nachfolgende Beschreibung der Dornen, Blätter, Blütenähren und Früchte bezieht sich auf die LANGLASSÉschen Exemplare.

Die Dornen von *Acacia Hindsii* (Fig. 13) sind auffällig verschieden von denen der *A. spadicigera* und *sphaerocephala*. An ihrer Basis stark verbreitert und hinten etwa bis zur Mitte mit dem Stengel verwachsen, verschmälern sie sich rasch in die beiden kurzen scharfen Spitzen, die in sehr stumpfem Winkel oder auch fast genau quer abstehen. Vom Blattstiel bis zur Spitze ist jeder Dorn etwa 35 mm lang, die Mittellinie des Paares 22 mm lang. Vorder- und Rückenseite des verbreiterten Teiles sind stark abgeflacht, die Dornspitze dagegen drehrund, die Färbung eine gleichmäßig hellgraubraune oder gelblichgraue. Unter dem Blattstiel befindet sich ein herablaufendes spitzes Schildchen, das aber auch fehlen kann; die Rinde des Stengels zieht sich am Grunde des Dornpaares eine kleine Strecke weit hinauf. Die Eingangsöffnung nagen die Ameisen immer nur an einem Dorn des Paares unterhalb seiner verschmälerten Spitze.

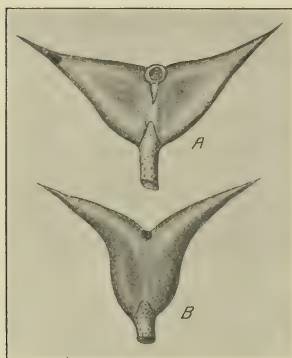


Fig. 13. *A. Hindsii* Bth. *A* La Orilla, leg. E. LANGLASSÉ n. 156, *B* San Luis, leg. id. n. 923. 1/2 nat. Gr.

Blätter: An den blütentragenden Zweigen sitzen nur kleinere, meist nur einpaarig gefiederte Blätter. Das Exemplar Nr. 923 zeigt einige größere Laubblätter, aus deren Achseln die Blütenzweige hervorkommen. Das größte Fiederblatt hat eine Spindellänge von 10,5 cm und 12 Paare von Fiedern, jede etwa 6 cm lang. Der Umriß des Blattes ist somit sehr breit elliptisch. Die Fiedern tragen lineale, 6 mm lange, 1,5 mm breite Fiederchen, auf deren Unterseite nur der Mittelnerv deutlich zu sehen ist. Die Nervatur entspricht also derjenigen von *A. sphaerocephala*.

Drüsen: Dicht unter der Insertionsstelle eines jeden Fiederpaares sitzt auf der Spindel je eine kugelig vorspringende Honigdrüse, außerdem auf dem untersten Spindelglied noch einige (2, 3) solcher Drüsen, deren Zahl je nach den Blättern schwanken dürfte und die auch fehlen können. Die kleinen, meist einpaarig gefiederten Blätter der Blütenzweige besitzen auf der Spindel außer der dicht unter dem Fieder-

paar befindlichen Drüse meist nur zwei Drüsen, selten mehr oder auch nur eine solche.

Die Blütenzweige haben bis etwa 13 cm Länge, etwa 18 Knoten mit kleinen Blättern und in deren Achseln je einige wenige (4) gebüschelte Ähren, deren Länge 35 mm, Breite 5 mm beträgt, deren Stiel 15 mm lang und kaum 1 mm dick ist und über dem Grunde drei kleine Brakteen trägt. Im Unterschied zu *A. spadicigera* ist die Ährenspindel hier nicht dicker als der Ährenstiel. Auch sind bei *A. Hindsii* die Blüten nicht zu einer dichtblütigen Walze zusammengedrängt, sondern lockerer gestellt, ihre Knospen sind in ganz jungen Zuständen, wenn die Ähre erst etwa bis 10 mm lang ist, noch von den Brakteen ganz bedeckt, bald aber als abgerundete hervorragende Höcker sichtbar.

Auch die Früchte sind wesentlich von *A. spadicigera* und *A. sphaerocephala* verschieden: Halbkreisförmig gebogene, etwa 11 cm lange, 7 mm dicke, etwas zusammengedrückte, geschnäbelte und an der Basis verschmälerte schwarze Hülsen, die keine gelbe Pulpa enthalten, vielmehr hat die weißliche Innenwand filzige Beschaffenheit und umgibt die braunen Samen. Im reifen Zustand werden diese Hülsen wohl aufspringen.

16. **Acacia bursaria** n. sp.[1])

Zu dieser an ihren eigenartigen Dornen und ihren viel- und feinfiederigen Blättern leicht erkennbaren, mit *Acacia Hindsii* Bth. zwar verwandten, aber von ihr verschiedenen Art rechne ich folgende Exemplare des Berliner Herbars.

1. Gesammelt Februar 1878 bei San Felipe in Guatemala von Bernoulli und Cario (Herb. guatem. n. 1129 ohne Namen, im Berliner Herbar als *A. Hindsii* Bth. bezeichnet). Auch im Straßburger Herbar vorhanden.

2. Gesammelt Februar 1890 bei Laguna Amatitlan, Depart. Amatitlan, Guatemala alt. 3900 p. p. von John Donnel L. Smith (Plant. guat. n. 2304 als *Acacia Hindsii* Bth.).

3. Gesammelt April 1892 am Rio de las Cañas, Depart. Santa Rosa, Guatemala alt. 3000 p. p. von Heyde et Lux (Pl. guatem., herausgegeben von J. D. Smith n. 3299 als *A. spadicigera* Cham. et Schl., det. Micheli, im Berliner Herbar als *A. Hindsii* Bth. bezeichnet. Auch im Münchener Herbar vorhanden.

4. Kultiviertes Exemplar aus dem Bot. Garten Dahlem Mai 1908, leg. H. Harms (als *A. Hindsii*?). Die Herkunft der Pflanze ist nicht angegeben.

5. Aus dem botanischen Garten Göttingen erhielt ich im August 1913 einen gut entwickelten Zweig dieser Art, unter der irrtümlichen Bezeichnung

---

1) Nachtrag. Herr Safford sandte mir die Photographie eines Exemplars, gesammelt bei Tucuru, Guatemala, 1904 Juni 7 von O. F. Cook (n. 308, Dornen und Blätter).

A. sphaerocephala, mit Dornen von fast gleicher Größe wie an den amerikanischen Herbarexemplaren, desgleichen Sept. 1913 aus dem Breslauer Garten.

Die drei Exemplare aus Guatemala selbst befinden sich im Frühjahrsstadium; die Fiederblätter der großen Dornpaare sind abgefallen; aus den Achseln dieser entspringen beblätterte Triebe, an deren Knoten die zum Teil schon aufgeblühten Ähren stehen. Das Exemplar des Berliner bot. Gartens ist steril, zeigt die Dornen viel schwächer ausgebildet und die großen Fiederblätter noch an den Dornen erhalten.

Alle Exemplare aus Guatemala stimmen untereinander überein. Ich fasse sie zusammen als *A. bursaria*, als eine mit der mexikanischen *A. Hindsii* zwar nahe verwandte, doch deutlich unterschiedene Art.

Die Blätter von *A. bursaria* sind im Verhältnis schmäler als bei *A. Hindsii*, ihre Fiederchen durchweg kleiner, die Dornpaare zu den eigenartigen flachen, an der Seite gekielten, schwarzbraunen Taschen umgebildet, die von diesen ausgehenden Dornspitzen hier viel länger, die Blütenzweige auffallend länger und reicher beblättert.

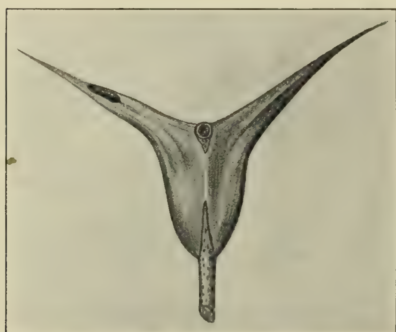


Fig. 14. *A. bursaria*, San Felipe, leg. Bernoulli et Cario n. 1129. $1/2$ nat. Gr.

Dornen: Die von Ameisen bewohnten Dornpaare sind bei *Acacia bursaria* sehr auffallend gestaltet (Fig. 14); sie gleichen flachen Taschen, die nach unten zu kurz keilförmig verschmälert sind und an den beiden oberen Ecken in je eine lange Spitze auslaufen, sind flach zusammengedrückt, an den Seiten gekielt; die Kiele laufen eine Strecke weit an den Dornspitzen hinauf. An der Hinterseite sind die Taschen bis etwa zur Mitte dem Stengel angewachsen. Auf der flachen Vorderseite zieht sich die braune lenticellenbesetzte Rinde des Stengels in Form eines langen spitzen Dreiecks bis fast zur Mitte der Tasche empor und unter der Blattstielnarbe befindet sich ein kleines dreieckiges Feld. Längs der Mitte der Vorderseite verläuft ein schwach erhabener Streifen. Die Dornen sind gleichmäßig glänzend schwarzbraun gefärbt. Das abgebildete Dornpaar hat in der Mitte der Tasche 20 mm Breite, die Mittellinie 35 mm Länge, die Dornen von der Blattstielnarbe bis zur Spitze 50 mm Länge. Die Taschen können aber noch größer und breiter werden. Im Straßburger Herbar befindet sich ein Exemplar Bernoullis mit 3 cm breiten Taschen. Das Exemplar vom Rio de las Cañas stammt offenbar von einem schwächeren Zweig mit kleineren Dornen, die bei sonst gleicher Form wie in Fig. 14 Taschenbreite von nur 15 mm,

Länge der Mittellinie von 18 mm, Dornlänge von 40 mm aufweisen. Solche Größenunterschiede an den Dornen sind aber bei allen Ameisenakazien zu beobachten. Noch schwächer sind die Dornen an dem Exemplar aus dem bot. Garten Dahlem ausgebildet.

Blätter: An den drei Exemplaren aus Guatemala sind nur die an den Knoten der blütentragenden Seitenzweige sitzenden kleineren Fiederblätter vorhanden. Diese Seitenzweige entspringen zu 1—2 in den Achseln der Dornpaare der Langtriebe, sind an den vorliegenden Exemplaren bis zu 20 cm lang und haben etwa 10—12 Knoten. Die untersten Knoten tragen Blätter mit bis zu 10 Fiederpaaren von 10 cm Länge, die oberen schrittweise kleinere Blätter mit weniger, oft nur 4—2 Fiederpaaren. Die Fiederchen sind nur bis 5 mm lang, meist kürzer, von der Nervatur nur der Mittelnerv sichtbar. An dem Herbarexemplar aus dem bot. Garten Dahlem sind die großen Fiederblätter der Langtriebe noch vorhanden; sie sind hier im Umriß bis 16 cm lang und 4—5 cm breit, haben etwa 15 Fiederpaare mit Fiederchen von ca. 5 mm Länge. Noch stattlicher sind die Blätter kultivierter Exemplare des Göttinger Gartens; sie haben eine Länge von über 30 cm, eine Breite von etwa 10 cm und tragen 22, 24, oder 25 Fiederpaare. Das ist die höchste Fiederzahl, die ich überhaupt bis jetzt bei Ameisenakazien feststellen konnte.

Honigdrüsen: Auf der Oberseite der Blattspindel sitzen am untersten Gliede 2—4—6—8 abgestutzt kegelförmige, mit napfförmiger Vertiefung versehene Drüsen, außerdem je eine am Grunde eines jeden Fiederpaares. Die Zahl der Honigdrüsen auf dem untersten Blattspindelglied schwankt; an den Exemplaren aus dem botanischen Garten zu Göttingen waren nur zwei vorhanden.

Blüten: Die Ähren stehen meist zu vier im Büschel an den Knoten der blütentragenden Zweige, gleichen denen von *A. Hindsii.* Die dichtstehenden Blütenknospen springen vor dem Aufblühen warzenförmig vor und sind nur in den allerjüngsten Stadien von den am Rande fein gezähnelten kreisförmigen Schildchen ihrer gestielten Tragblättchen bedeckt.

Darmstadt, 20. Oktober 1913.

Neue Revision der Gattung Carpinus.

Von

Hubert Winkler.

Mit 7 Figuren im Text.

In den zehn Jahren seit Erscheinen meiner Monographie der *Betulaceae* im »Pflanzenreich« (IV, 61) ist mir manches teils neu gesammelte, teils früher unzugängliche Material in die Hände gekommen. C. K. Schneiders Handbuch der Laubholzkunde hat inzwischen eine umfassende Bearbeitung der Familie gebracht, die, wie auch bei den anderen Familien, über den Rahmen des dendrologisch wichtigen hinausgeht, wodurch die praktische Brauchbarkeit des Buches zwar nichts gewonnen, die Systematik der behandelten Familien aber manche Förderung erfahren hat. So habe ich denn die Gelegenheit, die *Carpinus* einiger fremden Herbarien bestimmen zu müssen, wahrgenommen, um die Gattung nochmal einer kritischen Durchsicht zu unterziehen, wobei es sich hauptsächlich um die ostasiatischen Arten handelt.

C. japonica Bl.

Von neueren Sammlungen gehören zu *C. japonica* folgende Faurieschen Nummern von der Insel Nippon: n. 5774 (in Wäldern bei Takayu, Juni 1904), n. 5779 (am Asama, Juli 1904), n. 5780 (in Wäldern bei Aomori, Mai 1904).

Zwei auffällige Formen dieser Pflanze seien neu beschrieben:

Var. **pleioneura** H. Winkl. nov. var. — A typo differt foliis angustioribus, costis utrinque 22—27 minus (cr. 2 mm) inter se distantibus, valde impressis, inflorescentiis fructiferis minoribus (3,5—4,5 cm longis, 1,5—2,5 cm diametientibus).

Japan: Miyanoschta (Warburg n. 7756); Yokohama (Maximowicz, Mai und Oktober 1862); Nikko, Prov. Schimotsuke (ohne Sammler im Herb. Paris).

Var. **caudata** H. Winkl. nov. var. — A typo differt foliis lanceolati-oblongis, 7—12 cm longis 7—33 mm latis, longe caudati-acuminatis basi plerumque valde obliquis, grossius serratis, tenue papyraceis.

Japan: Insel Nippon, in den Ontake-Bergen (Faurie n. 6641, August 1905 fr.).

C. cordata Bl.

Neuere Sammlungen: 1) Japan, Insel Jesso, in Wäldern bei Mororan (Faurie n. 5776, September 1904 mit reifen Früchten); bei Mitsumine-san, Prov. Musaschi (Shirai, 7. Okt. 1901 fr.); 2) Mandschurei, bei Wladiwostok (Palczewski, Mai 1901 mit reifen Früchten); 3) Korea, auf dem Berge Hallaisan (Faurie n. 1530, Juni 1907 mit unreifen Früchten, n. 1531, August 1907 mit fast reifen Früchten); 4) West- und Zentral-China, Patung (E. H. Wilson n. 477, 35 Fuß hoher Baum, 5000 Fuß ü. M., Ende April 1900 mit austreibenden Knospen), West-Hupeh (E. H. Wilson n. 527 u. 587, Mai 1900, teils eben austreibend, teils schon beblättert und mit jungen Früchten; n. 537, ohne Datum, mit reifen Früchten).

Die aus West- und Zentral-China stammenden, auch die neuerdings von Wilson gesammelten Exemplare gehören wohl alle zur var. *chinensis* Franch. Ihre unterscheidenden Merkmale, die er in seinem Handbuch der Laubholzkunde (II. Bd., 1912, S. 892 f.) eingehend angibt, hält C. K. Schneider für wichtig genug, um vielleicht eine eigne Art zu begründen. Dagegen kann ich nicht einmal die Varietät als scharf umschrieben anerkennen; alle ihre Merkmale kommen mehr oder minder ausgeprägt auch bei koreanischen, mandschurischen und japanischen Exemplaren vor. Dazu ist Schneiders Fig. 558 *f* hinsichtlich des abgerundeten nicht herzförmigen Blattgrundes stark übertrieben; an allen mir vorliegenden Exemplaren der Wilsonschen n. 527 — nach der die Zeichnung angefertigt ist — haben die Blätter stets deutlich herzförmigen Grund. Auch von dieser Pflanze liegen zwei neue auffällige und interessante Formen vor:

Var. **Faurieana** H. Winkl. nov. var. — Folia majora quam plerumque in typo, subtus ad nervos et nervillos rigide tomentosula. Inflorescentiae fructiferae ad 11 cm longae; bractearum lobus fructum tegens quam in typo minor, rotundatus, dentatus cum margine bracteae haud alte connatus.

Japan: Insel Yesso, Sapporo (Faurie n. 7111, Juni 1891), Iwanai (Faurie n. 5777, September 1904), beide mit reifen Früchten.

Var. **robusta** H. Winkl. nov. var. — Folia majora quam plerumque in typo, nervorum axillae barbatae exceptae subglabra. Inflorescentiae fructiferae robustae 10—15 cm longae, 5—5,5 cm diametientes; bracteae fructiferae cr. 4 cm longae 2—2,5 cm latae.

Japan: Insel Yesso, Mororan (Faurie n. 5775, September 1904 mit reifen Früchten).

Während sich die Bemerkung Maximowiczs auf dem Herbarzettel einer *C. japonica* (von ihm selbst 1862 bei Yokohama gesammelt): »var. auricula interiore non soluta« nicht als richtig erweist, wie ich an den in Petersburg und Berlin liegenden Exemplaren festgestellt habe, ist bei dieser

neuen Varietät der *C. cordata* der umgekehrte Fall fast verwirklicht. Bei manchen Brakteen ist der umgeschlagne, die Frucht deckende Grundlappen der schmaleren Seite der Braktee sehr groß, ein- oder mehrspitzig, von der Braktee nur durch eine verhältnismäßig seichte Einbuchtung getrennt und an seinem Rande nicht selten noch einmal nach innen umgeschlagen (Fig. 1 *a*). Diese Brakteen gehören einem Zweige an, der unter der Faurieschen n. 5775 im Berliner Herbar liegt. Er zeichnet sich noch dadurch aus, daß die Blätter papierdünn und die Fruchtstände nur 10 cm lang sind. Ich habe ihn mit *a* bezeichnet, da auf demselben Bogen sich ein weiterer Zweig (von mir als *b* bezeichnet) befindet, der sich in der Form und Behaarung der Blätter von jenem nicht unterscheidet, wohl aber deutlich durch die mehr pergamentartige Textur, ferner durch die längeren (13—15 cm) Fruchtstände und vor allem durch die Form des Grundlappens der Braktee: er ist verhältnismäßig klein, meist abgerundet und nur schwach gezähnelt und von dem Brakteenrande durch einen viel tiefer herabreichenden Einschnitt getrennt. Die Trennung des Lappens

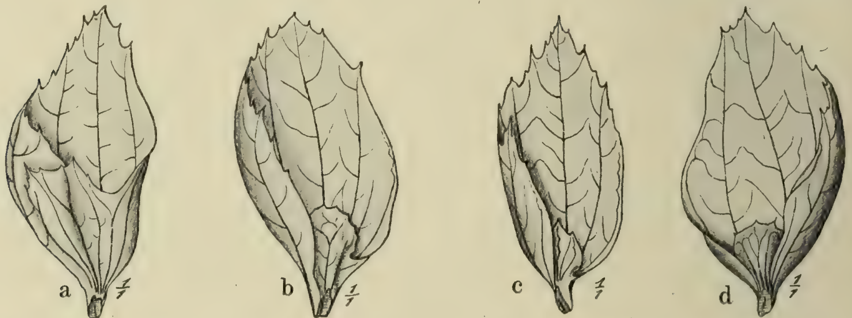


Fig. 1. *a C. cordata* Bl. var. *robusta* H. Winkl., *b—d* var. *pseudojaponica* H. Winkl.

geht bei manchen Brakteen so weit, daß man diese, äußerlich betrachtet zu *C. japonica* rechnen könnte, wo er ja von der Braktee völlig getrennt ist und ihr gegenübersteht. Bei dieser Art löst er sich leicht ab, bei der Faurieschen Pflanze viel schwerer, was doch wohl noch auf einen geringen, selbst mit der Lupe kaum wahrnehmbaren Zusammenhang mit der Braktee deutet. Zwischen diesen beiden Fällen gibt es Übergänge (Fig. 1 *b—d*). Diese Art der Lappenbildung habe ich bei dem Zweige *a* niemals gefunden. Deshalb und wegen der andern genannten Unterschiede muß ich annehmen, daß die Zweige *a* und *b* von verschiednen Bäumen stammen. Falls sich diese Annahme durch spätere Funde bestätigen sollte, möchte ich den Namen *robusta* auf das Exemplar *a* eingeschränkt und die Form *b* var. *pseudojaponica* genannt wissen.

Die Lappenbildung dieser Form würde uns die Entstehung der *C. japonica* aus *C. cordata* verständlich machen können. Für diese Richtung des genetischen Zusammenhangs spricht auch das weitere Areal der *C. cordata.*

C. erosa Bl. Mus. bot. lugd.-bat. I (1849—51) 308; Winkler im Pflanzenreich IV, 61 (1904) 40 ist nach Vergleich des Leidener, aus dem Herb. Siebold stammenden Originals gleich *C. cordata* Bl., wie schon Maximowicz auf dem Herbarzettel eines von Tschonoski am Fudziyama gesammelten Exemplares bemerkt hat; die Leidener Pflanze hat stark beschädigte und umgekippte Blattränder.

C. oxycarpa H. Winkl. wird von Medvedev in einer mir leider unzugänglichen Arbeit[1]) als Varietät zu *C. betulus* gezogen. Es ist nun wissenschaftlich ja ziemlich belanglos, ob man eine systematische Einheit niedersten Grades als Art oder Varietät bezeichnet; die Frage nach dem verwandtschaftlichen Verhältnis allein ist der wissenschaftliche Punkt. Gerade weil mir dieses bei *C. oxycarpa* aber ziemlich unklar war, habe ich in meiner Monographie der Form den Wert der Art beigelegt. Nach *C. betulus* hin scheint mir der Anschluß jedenfalls kaum zu liegen. Die Form und Aderung der Fruchtschuppe sind bei beiden so verschieden, daß keine von der anderen abgeleitet werden kann. Bei *C. betulus* ist sie ausgesprochen 3-lappig mit ziemlich abstehenden Seitenlappen; die Lappen sind fast durchgehend breit und an der Spitze abgerundet. Entsprechend dieser Form treten drei Hauptnerven auf, selten zwischen ihnen noch zwei ungleich schwächere und kürzere. Dagegen finden sich bei *C. oxycarpa* sehr selten nur drei Lappen, sondern meist vier, die so angeordnet sind, daß der Mittellappen an der einen Seite einen, an der anderen zwei Grundlappen besitzt, also ausgesprochen ungleichseitig ist. Alle Lappen sind allmählich zugespitzt, die Seitenlappen sehr steil nach oben gerichtet und mit dem Hauptlappen so weit verwachsen, daß sie fast nur als große Zähne an ihm erscheinen. Sie sind aber selbständig vom Grunde aus innerviert, und da der Mittellappen außer dem Hauptnerven noch fast zwei gleichstarke, vom Grunde an freie Nerven erhält, die nach oben zu in der Nähe des Randes verlaufen (und früher jedenfalls in zwei weitere Lappen oder Zähne eintraten), so ist jede Fruchtschuppe von mindestens sechs selbständigen Längsnerven durchzogen, nicht selten aber treten am Rande der beiden äußeren Zähne noch zwei hinzu. Die Seitennerven des Mittellappens steigen bei *C. oxycarpa* von Anfang an ziemlich steil auf, setzen dagegen bei *C. betulus* fast rechtwinklig an und biegen in der Nähe des Randes plötzlich nach oben um. Selbst wenn man solche, sehr seltenen und vielleicht von *C. betulus* zu trennenden Formen heranzieht, wie im »Pflanzenreich« IV, 61, S. 39, Fig. 12 *G, b* eine abgebildet ist, erscheint mir ein näherer Zusammenhang der Fruchtschuppenformen beider Arten unwahrscheinlich. Eher könnte man noch an die verwandte *C. caroliniana* denken (Abb. ebenda, *H, a, b*). Doch stimmt hier die Seitennervatur des Mittellappens mit der von *C. betulus* ganz überein, und die

1) In Monit. jard. bot. Tiflis XIV (1909).

Nüßchen beider Arten sind im Gegensatz zu denen von *C. oxycarpa* oben noch verhältnismäßig breit, mehr oder weniger auffallend mit dem Perigon gekrönt und selbst bei der amerikanischen Art noch so kräftig von Nerven durchzogen, daß sie (wie bei *C. betulus* stets) fast furchig sind. Am besten könnte man *C. oxycarpa* mit der in Japan und China wachsenden *C. laxiflora* in Vergleich stellen, wie Fig. 2 zeigt. Auch die spitzen, so gut wie perigonlosen, glatten, fein längsnervigen Früchte beider stimmen gut überein, und selbst die Blattform und der unruhigere Blattrand von *C. oxycarpa* erinnern mehr an *C. laxiflora* als an *C. betulus* oder *C. caroliniana.*

Aus allen diesen Gründen muß ich vorläufig auf meiner früheren Auffassung beharren und *C. oxycarpa* als besondre Art ansehen.

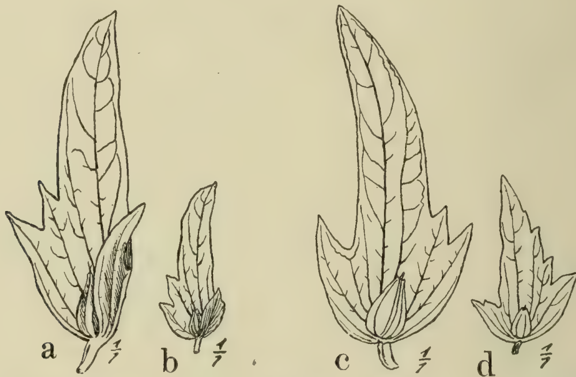


Fig. 2. *a* u. *c* Fruchtschuppe von *C. oxycarpa* H. Winkl. zum Vergleich mit *b* u. *d* Fruchtschuppe von *C. laxiflora.*

C. schuschaensis H. Winkl. wird von Medvedev (l. c.) als Varietät zu *C. orientalis* gezogen. Von beiden ist sie durch die Fruchtschuppe und Frucht ganz verschieden. An welche Art sie angeschlossen werden könnte, ist mir bis jetzt noch unklar.

C. Londoniana H. Winkl.

Bisher nur aus Yünnan (Henry n. 11640 und 11640*A*) bekannt; ist jetzt in dem nördlichen, dieser Provinz benachbarten Siam (bei Chiengmai) gefunden worden (A. F. G. Kerr, n. 511, etwa 30 Fuß hoher Baum im immergrünen Wald, 2. Januar 1909, zugleich mit reifen Früchten und alten Blättern und mit austreibenden Blättern und Blüten). Herb. Kew, Leiden. — Die Kerrsche Pflanze unterscheidet sich vom Original durch etwas stumpfere Blattspitze und weniger gesägten, zuweilen fast ganz integren Außenrand der Fruchtschuppe. In Burma hatte schon im März 1880 Brandis die Pflanze gesammelt, die im Herb. Kew unter *C. viminea* lag.

Die beiden Arten stimmen ja in der Tat in Form und Randbildung des Blattes recht überein. Im allgemeinen ist bei *C. viminea* die Blatt-

spitze länger, der Blattstiel länger und feiner und nicht so dicht tomentos (doch auch bei *C. Londoniana* verkahlt er), die Bärtung in den Blattachseln geringer. Einen deutlichen Unterschied gibt auch der Blattgrund ab: bei *C. viminea* setzt die Spreite meist nicht am Blattstiel an, sondern wird von dem letzten Seitennerven sozusagen überschnitten, der also an der Ansatzstelle des Stieles einige Millimeter die Grenze der Blattspreite bildet; oft ist er noch ein wenig kurz herzförmig nach oben gezogen, selbst da, wo der Blattgrund im ganzen einen abgerundeten oder selbst keilförmigen Eindruck macht. Bei *C. Londoniana* verläuft die Spreite fast stets bis an den Stiel, schließt also den letzten Seitennerven ganz ein; in den seltnen Fällen, in denen dieser Nerv den Spreitenansatz am Stiel begrenzt, tut er es nur auf eine äußerst kurze Strecke und ist nie eingebogen, was mit der im ganzen viel gestreckter keilförmigen Gestalt des Blattgrundes zusammenhängt.

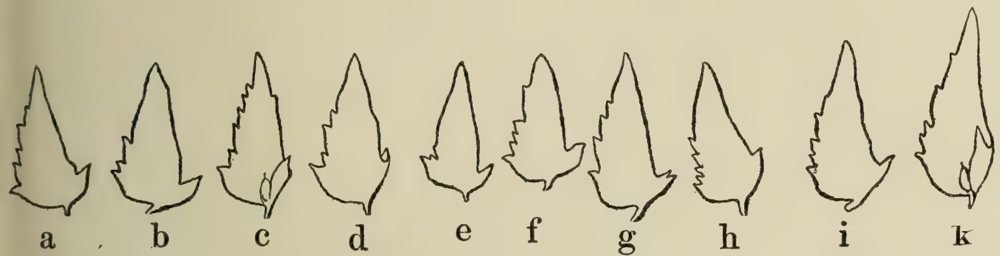


Fig. 3. *a—k* Fruchtschuppen von *C. viminea* Lindl.

Nach der Kerrschen Pflanze, bei der die Zugehörigkeit der ♂ Kätzchen zu der Art verbürgt ist, ergänze ich jetzt meine Diagnose: Amenti ♂ 4,5—5,5 cm longi 5—6 mm diametientes, subdensi; rhachis disperse pilosa; bracteae orbiculati-ovatae, sensim longe acuminatae, evidenter striatae, medio longius apicem versus brevius ciliatae, $^2/_3$ longitudinis hyalinae, acumine et marginibus superioribus tantum brunneae; stamina 10—12; antherae apice pilis eas $^2/_3$ aequantibus subundulatis haud dense barbatae.

C. viminea Lindl.

Wenn Schneider meiner Abbildung der Fruchtschuppe dieser Art (Pflanzenreich IV, 61, S. 39, Fig. 12*Da*) zum Vorwurf macht, sie sei nicht korrekt, so ist das nicht richtig. In der Diagnose hatte ich betont, daß die Fruchtschuppe auch schwach dreilappig sein kann, dadurch, daß der unterste Zahn der Außenseite zuweilen etwas mehr abgesetzt und vorgezogen ist. Formen, wie ich sie abgebildet habe, mit nur einem Lappen an der Innenseite, kommen aber nicht selten vor, treten an manchen Exemplaren fast allein auf. Meist sind beide Formen in demselben Fruchtstand gemischt, so auch an den Originalexemplaren (Wallich n. 2800*A* und 2800*B*), wie die Reihe von zehn hier abgebildeten Fruchtschuppen

zeigt, die alle ein und demselben, im Herbar des Wiener Hofmuseums liegenden Exemplar (Kumaon, Hook. f. und Thomson) angehören (Fig. 3*a*—*k*). Schneiders und meine Abbildung zusammen würden die Verhältnisse richtig wiedergeben. In meinem Art-Schlüssel hätte ich mehr Rücksicht auf diese Variabilität nehmen sollen.

Über Unterscheidungsmerkmale gegen *C. Londoniana* vergl. die vorige.

C. laxiflora (S. et Z.) Bl.

Aus den mir vorliegenden Sammlungen möchte ich folgende Exemplare der typischen, auf Japan und Korea beschränkten Form nachtragen. 1. Japan, Berg Jakao (H. Takeda n. 353, 18. Juli 1904, fr.); Gebirge von Hakkoda (Faurie n. 893, 7. Juli 1886, fr.); Gebirge von Schiobara (Faurie n. 4238, 30. Juni 1889, fr.); Wälder bei Yesan (Faurie n. 5789, 30. Juli 1890); Gebirge von Saruru (Faurie n. 10462, 21. Juli 1893, fr.); Insel Hondo, am Asamayama (Faurie n. 5772, 14. Juli 1904, fr.)[1]); Wälder bei Ubayu (Faurie n. 5773, 1. Juli 1904, fr.); Nogurizawa, Prov. Kotzuke (Shirai, August 1894 fr.). — 2. Korea, Gebirge bei Quen san (Faurie n. 624, 28. August 1901 fr.); in Wäldern bei Hallaisan (Faurie n. 1532, Mai 1907, bl., n. 1536, Juni 1907, mit unreifen Früchten; n. 1535, Juli 1907, mit reifen Früchten).

Nach der kaum zweifelhaften Faurieschen n. 1532 gebe ich zur Vervollständigung meiner Diagnose im »Pflanzenreich« hier die Beschreibung der ♂ Blüten: Inflorescentiae ♂ 3,5—4 cm longae 8 mm diametientes, densae; bracteae suborbiculariae, 3—3,5 mm longae, 3 mm latae, obtusae, subhyalinae, a basi usque ad medium ciliatae sursum margine glabrae hyalinae, apice brunneae, infra linea transversa albida et sub ea iterum linea brunnea signatae, longitudinaliter striatae; stamina 8—12 toro valde piloso inserta; antherae oblongae, apice densius barbatae.

Nach Vergleich mit der eben beschriebnen Faurieschen Nummer ziehe ich jetzt die von Tschonoski 1864 bei Hakone gesammelte blühende Pflanze, die ich, Maximowicz folgend, in der Monographie zu *C. Tschonoskii* gestellt hatte, hierher; alles stimmt überein bis auf die Färbung der Brakteen, denen der helle Querstreifen unter der Spitze fehlt. Sie scheint also zu variieren. Auch die allerdings noch sehr zusammengefalteten Blätter lassen nach dem Aufweichen die Blattform von *C. laxiflora* deutlich erkennen. Die Beschreibung der ♂ Blüten von *C. Tschonoskii* vergl. bei dieser Art.

Über das Variieren von *C. laxiflora* sind noch weitere Beobachtungen nötig. Eine von Faurie im Juli 1874 bei Gosen an der Ostküste der Insel

---

1) Dieses Exemplar, das reife Früchte trägt, hat allerdings sehr dünne Blätter; dies kann aber wohl, da Form und Behaarung der Blätter, Fruchtschuppen und Früchte ganz typisch sind, dem Standort zugeschrieben werden. Die Abweichung ist auch Schneider aufgefallen. Ein Grund zur Aufstellung einer besonderen Varietät liegt wohl nicht vor.

Hondo gesammelte Pflanze hatte FRANCHET im Pariser Herbar als var. *gosensis* bezeichnet, ohne sie, wie es scheint, veröffentlicht zu haben. Sie unterscheidet sich von der gewöhnlichen Form hauptsächlich durch die fast gleichmäßig ovalen Blätter, die kurze und stumpfe Blattspitze, die langen (etwa 10 cm) Fruchtstände.

Als weitere Variationen der Art sind drei in Zentralchina wachsende Formen angesehen worden, von denen SCHNEIDER in seinem Handbuch der Laubholzkunde *C. Davidii* zur Art erhebt, die var. *macrostachya* mit der Bemerkung versieht: »Vielleicht besser als eigene Art zu fassen.« Von beiden hat er die Originalexemplare nicht gesehen, sondern nur die von den Autoren gegebenen Abbildungen, die aber nicht, wie SCHNEIDER von der FRANCHETschen[1]) (var *Davidii*) wenigstens meint, gut, sondern im Gegenteil recht ungenau sind, so ungenau, daß ich in meiner Monographie das Originalexemplar der var. *macrostachya* Oliv. (HENRY n. 7013, Hupeh) zur var. *Davidii* Franch. gezogen habe, weil es in der Blattform mit der FRANCHETschen Abbildung mehr übereinstimmt, als mit der von OLIVER[2]) gegebenen. Die Blätter der Zeichnung sind zu breit, nach der Spitze zu gleichmäßig auslaufend, haben die größte Breite im unteren Drittel, statt, wie meist das Original, etwa in der Mitte. Die Fruchtschuppen spreizen auf der Zeichnung viel zu wenig und sind auf der Außenseite durchaus nicht immer so seicht und gleichmäßig gezähnt, wie die OLIVERsche Fig. 2 sie zeigt, zuweilen ist der unterste Zahn deutlich lappenförmig vorgezogen. In manchen Fruchtständen treten einzelne Brakteen auf, die sich nach der Spitze zu verbreitern und zweispaltig sind, dadurch, daß meist der dritte Zahn, in den der zweite selbständige Längsnerv der Fruchtschuppe eintritt, zu einem Lappen wird, der den Hauptlappen an Breite zuweilen übertrifft. In manchen Fruchtständen sind die meisten Brakteen mehr oder weniger so zweispaltig ausgebildet. Doch kann man wohl annehmen, daß hier eine zufällige Bildungsabweichung vorliegt und OLIVER deshalb in seiner Beschreibung und Abbildung keine Notiz davon genommen hat.

Auch die FRANCHETsche Zeichnung der var. *Davidii* ist ungenau. Auch hier sind die Blätter des Originals mehr plötzlich zugespitzt; die Fruchtschuppen spreizen fast rechtwinklig von der Spindel der Fruchtstände, die auf der Zeichnung viel zu kurz geraten sind. Während OLIVER bei der Braktee den Grundzahn der Außenseite zu wenig hervorhebt, wird er von FRANCHET zu stark betont; ich habe keine Braktee des Originals gesehen, die zwischen Mittellappen und äußerem Grundlappen eine so tiefe Bucht zeigte wie die Abbildung.

Wie sind nun diese Formen auf Grund des Originalmaterials zu werten? — Die DAVIDsche und HENRYsche Pflanze sind sich so ähnlich,

---

1) FRANCHET, Pl. David. I (1884) 279, t. 11, Fig. *A* u. 1.

2) OLIVER in HOOK., Icones pl. XX (1891), t. 1989.

daß sie ohne Frage artgleich sind. Wie weit die nur aus je einem Exemplar erkennbaren Variationen beständig vorkommen, muß die Zukunft lehren; ich behalte vorläufig die beiden Formen bei und versuche die neuen Funde bei ihnen unterzubringen. Ebenso steht es mit var. *Fargesii* (Franch.) Burkill, aus deren kümmerlichem Originalexemplar mit nur unreifen Früchten man so viel ersehen kann, daß die Blätter in der Form und ausgesprocheneren Doppelzähnung mehr dem Typus zuneigen. Gerade wegen dieses Überganges, der wieder mit der var. *macrostachya* durch Zwischenformen verknüpft ist, kann ich mich nicht entschließen, den engen verwandtschaftlichen Zusammenhang dieser Formen mit *C. laxiflora* durch Aufstellung einer besonderen Art zu verwischen, und bleibe deshalb bei der alten Auffassung. Was Schneider über die Form und Länge der Knospen sagt, ist ohne Belang; sie sind bei den japanischen und zentralchinesischen Pflanzen gleich. Schließlich möchte ich noch bemerken, daß die typische Blattform der var. *Davidii* mit ebenso typischen *laxiflora*-Blättern an ein und demselben Zweige japanischer Pflanzen auftritt.

Die vorliegenden Herbarexemplare dürften sich folgendermaßen auf die drei Varietäten verteilen:

Var. **Davidii** Franch.: Zentralchina, Prov. Kiangsi (David n. 750).

Var. **macrostachya** Oliv.: Zentralchina, Prov. Hupeh (Henry n. 7013, Wilson n. 948 p. p., August 1900 mit reifen Früchten); Prov. Sze-tschwan (von Rosthorn n. 1219 u. 1500).

Var. **Fargesii** (Franch.) Burkill: Zentralchina, Prov. Sze-tschwan (Farges n. 699). Vielleicht: Prov. Hupeh (Wilson n. 948 p. p., Juni 1900 mit jungen Früchten[1]) und von blühenden Exemplaren Wilson n. 40, 40a und 295, April 1900).

C. Tschonoskii Maxim.

Mit dieser Art glaube ich nach Durcharbeitung des ziemlich reichlichen Materials, das eine recht große Variabilität zeigt, *C. yedoensis* Maxim. vereinigen zu müssen. Maximowicz selbst bemerkt zu seiner Diagnose der letzten, daß ihr zwei etwas verschiedene Formen zugrunde liegen, eine mit schmäleren und eine mit breiteren Blättern. Von beiden ist auf dem Originalbogen des Petersburger Herbars ein Zweig vorhanden. Ich glaube aber, daß sie von demselben Baume stammen, wie eine offenbar abnorme Ausbildung der Knospen zeigt, die so groß und dick sind, wie ich sie sonst bei keiner anderen Art und auch bei keinen anderen Exemplaren dieser Art gesehen habe[2]). Daß auf die Breite der Blätter kein Gewicht zu legen ist, zeigt das Spitzenblatt des breitblättrigen Zweiges, das genau

1) Diese Pflanze hat zwar recht deutlich doppelt gesägte Blätter, deren Form aber der var. *macrostachya* näher kommt; die von Rosthornschen Exemplare sind sehr ähnlich.

2) Auch die leichte Loslösbarkeit der Knospen spricht für ihre abnorme Ausbildung.

die Form der Blätter des andern hat[1]); beide Zweige werden aus verschiedenen Regionen der Krone stammen. Dadurch erklärt sich vielleicht auch der geringe Unterschied im Reifezustand der Früchte. Wenn man aber an diesem und dem kleinen Längenunterschied der Fruchtstände Anstoß nimmt: Borkebildung und Lenticellen, Behaarung[2]) der jungen Triebe, dünnen Blattstiele und papierfesten Blätter, vor allem aber die Zähnelung[3]) des Blattrandes (Fig. 4 *c* u. *e*) sind an beiden Zweigen gleich, so daß sie jedenfalls sicher zu derselben Art gehören. Auch die Fruchtschuppen und Früchte stimmen wesentlich überein. Jene sind halbeirund, meist mehr oder weniger falkat, spitz, an der Innenseite gerade, an der Außenseite flach gerundet mit 3 bis 5 etwas angedrückten, groben Zähnen, ohne das Stielchen 16—20 mm lang, 6—7 mm breit. An dem kleinblättrigen Zweige ist die Zähnung reichlicher (6—8), nicht so angedrückt, zierlicher, unregelmäßiger; die Fruchtschuppen sind hier im ganzen kleiner und zuweilen mehr dreieckig. Außer den nach der Spitze durchgehenden Hauptnerven entspringen vom Grunde noch 3 bis 4 unter sich etwa gleich starke Nerven, von denen der obere zuweilen mehr oder weniger hoch an den Hauptnerv ansetzt. Auf der schmäleren Seite ist häufig überhaupt kein stärkerer Längsnerv vorhanden, sonst höchstens einer, der sehr bald in das Netzwerk aufgeht.

Am Grunde greift die Schuppe beiderseits, an der flacheren Seite etwas mehr, um das Nüßchen herum; ein eigentliches eiförmiges Öhrchen, wie Maximowicz schreibt, ist nie vorhanden, zuweilen, besonders bei den kleineren, schärfer gesägten Schuppen, ein sehr kleines spitzes Zähnchen. Die Nüßchen sind schlanker oder breiter eiförmig, ziemlich stark zusammengedrückt, spitz und mehr oder weniger deutlich mit dem Perigon versehen, an der Spitze etwas drüsig und ziemlich stark behaart, mit einzelnen

---

1) Es zeigt auf der Unterseite auch genau die Aderung wie jene, während sie bei den breiteren Blättern etwas anders aussieht. Der Unterschied ist schwer auszudrücken; ich möchte sagen, bei den schmäleren Blättern tritt die Netzaderung gleichmäßig stark hervor, so daß die anastomosierenden Querbälkchen zwischen den Seitennerven nicht deutlich auffallen, während bei den breiteren Blättern diese Querbalken dem Maschenwerk gegenüber mehr hervorspringen.

2) Die jungen, schon mit zahlreichen länglichen Lenticellen besetzten Triebe, Blattstiele und Nerven der Blattunterseite sind weich behaart, Blattstiel und Mittelrippe auf der Oberseite etwas mehr zottig, auf der Blattoberseite ist auch ein Mittelstreifen der Blattfläche zwischen den Seitennerven weichhaarig. Die Nervenachseln der Blattunterseite sind mehr oder weniger gebärtet.

3) Die Zähnelung ist sehr charakteristisch: die Hauptzähne, die mit ziemlich langer, etwas verdickter Spitze versehen sind, stehen nach vorn oder selbst ein wenig angedrückt, der in sie eintretende, im übrigen ganz gerade Seitennerv macht deshalb an seiner Spitze eine Biegung nach oben. An dem Hauptzahn sitzen unten meist zwei, seltener drei oder gar vier kürzere Nebenzähne, die meist deutlich abstehen, so daß der Blattrand sehr unruhig wirkt. Doch kommt an ein und demselben Blatt auch der umgekehrte Fall vor, daß der Hauptzahn absteht und die Nebenzähne mehr angedrückt sind.

Haaren auch auf der übrigen Oberfläche, von ziemlich zahlreichen Längsnerven durchzogen.

Das Originalexemplar der Art ist von Maximowicz im November 1862 bei Jedo gesammelt worden. Wohl sicher zu *C. yedoensis* gehört eine im Herb. Kew. liegende, vom Science College, Imperial University, Japan verteilte Pflanze vom Inugadake, Prov. Buzen. Ferner Makino n. 400 (Dokanyama, Prov. Musaschi, Juni 1890, kult.) und Makino n. 404 (Dokanzan, Prov. Musaschi, Juni 1890), bei der aber am Grunde der etwas breiteren, weniger sichelförmigen Fruchtschuppeninnenseite fast schon regelmäßig ein einfacher, stumpfer oder spitzer eingeschlagener Zahn mit eignem Nerv auftritt (beide im Herb. Petersburg). Makino n. 523 (oder 323?, Dokanzan, April 1890) treibt eben aus mit ♂ und ♀ Blüten, die Blätter sind schon so weit entwickelt, daß sie die Zugehörigkeit zu *C. yedoensis* erkennen lassen. Eine Anzahl gänzlich steriler, z. T. wohl von jungen Exemplaren oder Wassertrieben stammender Zweige rechne ich hierher; sie sind an allen Teilen sehr stark weichhaarig und haben meist lang grannenspitzige Blattzähne, so auch das von Schneider erwähnte, im Arnold-Arboretum kultivierte Exemplar.

Nach genauem Vergleich des nur mit halbreifen Früchten vorliegenden Originalexemplars von *C. Tschonoskii* Maxim. und einer Reihe anderer mit diesem mehr oder weniger übereinstimmenden Herbarexemplare bin ich jetzt zu der Überzeugung gelangt, daß sich diese Art von *C. yedoensis* nicht einmal als Varietät trennen läßt, da einige Verschiedenheiten der Fruchtschuppe solchen der Blattform und des Blattrandes nicht parallel gehen. Im ganzen ist das Blatt von *C. Tschonoskii* breiter, am Grunde mehr gerundet; doch lassen sich selbst an den Originalen beider Arten Blätter finden, deren Form fast ganz übereinstimmt, vor allem ist der von Maximowicz gemachte Unterschied zwischen akuminater und kuspidater Blattspitze nicht vorhanden. Die Zähnelung ist bei *C. Tschonoskii* allerdings etwas gröber, zeigt aber insofern den Typus von *C. yedoensis*, als jeder Hauptzahn unten 2 bis 3, selten nur 1 oder 4 kürzere Nebenzähne besitzt (Fig. 4 *a, c, e*).

Hier ist der Hauptzahn meist spreizend, während die Nebenzähne mehr angedrückt sind; doch ist darauf nichts zu geben, da, wie wir schon oben sahen, an ein und demselben Blatt auch der umgekehrte Fall vorkommt. Die noch nicht ausgewachsene Fruchtschuppe des Originals von *C. Tschonoskii* ist zwar etwas breiter (Fig. 4 *b, d, f*) als die von *C. yedoensis*, aber gerade in der Form der Fruchtschuppe scheint die Art sehr variabel zu sein. Die unreifen Früchte des Tschonoskischen Exemplars lassen schon die eiförmige, spitze Gestalt der typischen *C. yedoensis* erkennen. Doch ist zu bemerken, daß an andern Exemplaren auch kürzere, an der Spitze mehr gestutzte Formen mit sehr auffälligem Perigon vorkommen.

Die von Tschonoski bei Hakone gesammelten blühenden Exemplare, die Maximowicz zu *C. Tschonoskii* gestellt hatte, gehören unzweifelhaft zu *C. laxiflora.* Behaarte ♀ Inflorescenzspindeln kommen auch bei dieser vor. Die ♂ Kätzchen aber stimmen mit den Kätzchen der von Makino (n. 523 oder 323?) gesammelten, so gut wie sicher zu *C. yedoensis* gehörenden Pflanze gar nicht überein, vielmehr mit den von *C. laxiflora* (vergl. diese).

Als geltender Name ist *C. Tschonoskii* anzunehmen; denn sie steht in der Maximowiczschen Veröffentlichung voran und bezieht sich, wenn wir von den Blütenexemplaren absehen, auf eine einzige Pflanze, während das von Maximowicz selbst gesammelte Exemplar seiner *C. yedoensis* schon

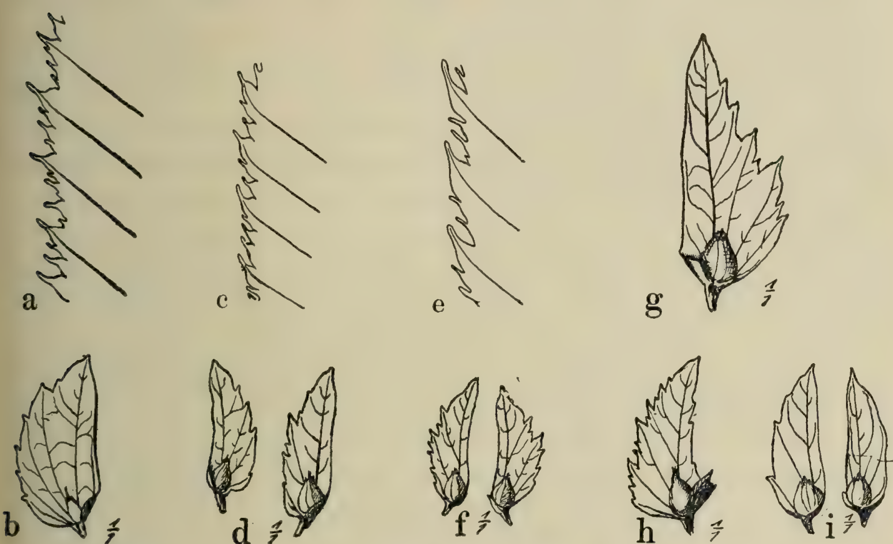


Fig. 4. *C. Tschonoskii* Maxim. (= *C. yedoensis* Maxim.). *a* u. *b* Blattrand und Fruchtschuppe des Originalexemplars von *C. Tschonoskii*, *c* u. *d* Blattrand und Fruchtschuppe des im Petersburger Herbar als I bezeichneten Originals von *C. yedoensis*, *e* u. *f* dasselbe von II, *g* Fruchtschuppe von *C. Tschonoskii* var. *Jablonszkyi* H. Winkl., *h* von var. *serratiauriculata* H. Winkl., *i* von var. *subintegra* H. Winkl.

zwei Formen aufweist, außerdem aber in der Originaldiagnose noch Savatier n. 1172 zitiert wird, die sich dadurch unterscheidet, daß die schmälere, gerade Seite der Fruchtschuppe am Grunde stets ein deutliches mehrzähniges eingeschlagenes Öhrchen besitzt, und daß sich die Zähnelung zuweilen am ganzen schmalen Rande hinauf fortsetzt. Ich fasse sie, als eigene Varietät auf.

Die Diagnose der erweiterten *C. Tschonoskii* lautet jetzt:

C. Tschonoskii Maxim. in Bull. Acad. St. Pétersb. XXVII. (1881) 534; H. Winkl. in Pflanzenr. IV., 16. (1904) 36. — *C. yedoensis* Maxim. l. c. 535. — Ramuli novelli petioli pedunculique molliter pilosi, deinde ±

glabrescentes, petioli superne subtomentosi. Folia e basi obtusa vel rotundata et tum saepius ima basi cordata ovata ovati-elliptica vel ovati-oblonga, acuminata, serraturis ± setosis inaequaliter vel ± distincte duplicati-serrata, 4,5—10 cm longa, 2—3—$4\frac{1}{2}$ cm lata petiolis tenuioribus 10—14 mm longe petiolata, costis superne non vel ± impressis utrinque 12—15-costata, superne plerumque evidenter reticulata, ad nervum medium subtomentosi-pilosa, in linea inter costas intermedia pilosa rarius hic glabra, subtus reticulata vel sublaevia ad nervos vel et in pagina pilosa, in nervorum axillis barbata vel fere ebarbata. Amenti ♂ usque 7 cm longi, 6—7 mm diametientes laxiusculi; bracteae late ovatae, acutae, longitudinaliter striatae, apice brunneae, toto margine ciliatae; stamina bracteam superantia 6—8 toro valde piloso inserta; antherae apice pilis antheram subaequantibus rectis dense barbatae, qua de re amenti molles. Inflorescentiae fructiferae laxiores, 2—7 cm longae; rhachis ut pedunculi molliter pilosa; bracteae chartaceae, semiovatae vel semiovati-oblongae vel subtriangulares, ± falcatae, plerumque acutae, latere exteriore inaequaliter vel subduplicati-serratae rarius subintegrae, interiore integrae vel rarissime pauciserratae et basi vix inflexae vel lobo aut minimo obtuso vel acuto aut insigni acuto serrato fructum tegentes, ad nervos pilosae, in pagina glabrae vel disperse pilosae, distincte reticulatae, 17—20—25 mm longae, 5—12 mm latae. Nuculae ovoideae compressae, acutae vel subtruncatae, perigonio ± distincte coronatae, apice pilosae, costatae.

Außer den schon genannten gehören noch folgende Herbarexemplare zu *C. Tschonoskii*: Japan, Insel Hondo, Asama (Faurie n. 5778, 14. Juli 1904 fr., mit der breiten Fruchtschuppenform des Originals, aber kürzeren, breiteren, mit sehr breitem Perigon versehenen Nüßchen); Ibuki (Faurie n. 2583, 17. Juni 1898 fr., mit ziemlich schmalen, stark sichelförmigen, den des Originals von *C. yedoensis* nahekommenden Fruchtschuppen, die oft schon, wie jenes auch, ein deutliches Zähnchen am Grunde haben; Früchte ziemlich breit, aber ohne deutliches Perigon).

Von Varietäten unterscheide ich jetzt folgende:

Var. **serratiauriculata** H. Winkl. nov. var. — Bracteae fructiferae semiovatae, subfalcatae, latere exteriore duplicati-serratae interiore basin versus vel omnino serratae, basi ipsa auriculo acuto, serrato, plano vel super nuculam inflexo instructae.

Japan, Yedo (Savatier n. 1172, mit reifen Früchten, und ohne Nummer mit halbreifen Früchten). — Fig. 4 *h*.

Var. **Jablonszkyi** H. Winkl. nov. var. — Folia quam in typo majora usque 10 cm longa et 5 cm lata, subtus indistincte reticulata, in tota pagina disperse pilosa. Bracteae fructiferae subtriangulari-semiovatae, vix falcatae, 30—33 mm longae 13—15 mm latae, latere exteriore grosse duplicati-serratae, interiore integerrimae, nuculam truncatam perigonio coronatam vix tegentes.

Japan, Prov. Kotzuke, Bamba und Nogurizawa (Shirai, 29. Juli und 1. August 1894, fr.). — Fig. 4*g*. — Japan. Name: Nagabano-inu-schide.

Var. **subintegra** H. Winkl. nov. var. — Folia ovati-oblonga, 3,5—6 cm longa 2—3,5 cm lata, subtus indistincte reticulata in tota pagina disperse pilosa. Strobili fructiferi 3—4 cm longi; bracteae oblongae, falcatae, mucronati-acutae, latere exteriore plerumque dente unico basali excepto integrae vel subundulatae vel rarius pauciserrulatae, latere interiore basi integerrimae et vix inflexae vel denticulo fructum fovente instructae; nuculae acutae vel truncatae, perigonio insigniter coronatae.

Korea, Insel Quelpart, Hallaisan (Faurie n. 1535, Juli 1907, fr.). — In derselben Gegend hat Faurie noch drei andre Nummern gesammelt (n. 1533, 1537 und 1543), die beiden letzten in jüngerem Zustande, ohne bezw. mit jungen Früchten. Da die Art von Korea noch nicht bekannt ist, stelle ich alle von dort stammenden Exemplare vorläufig zu dieser Varietät, zu der sie der Blattform nach gehören. Bei n. 1533 mit halbreifen Früchten ist die Fruchtschuppe zwar weniger gestreckt und an der Außenseite häufiger und auffälliger gesägt, aber öfter doch auch fast ganzrandig. — Fig. 4*i*.

C. pubescens Burkill in Journ. Linn. Soc. XXVI. (1899) 502. — *C. Seemeniana* Diels in Engl. Bot. Jahrb. XXIX. (1901) 279. — *C. pinfaensis* Lévl. et Vaniot in Bull. Soc. Bot. France LII. (1905) 142.

Nach Vergleichung des Burkillschen Originalmaterials mit dem von *C. Seemeniana* Diels bin ich jetzt zu der Überzeugung gekommen, daß beide Pflanzen identisch sind. Die Art ist durch die oblonge Blattform, den deutlich doppelt gesägten Rand und die längliche Fruchtschuppe ausgezeichnet, die dadurch charakterisiert ist, daß sie mehr zu fiederiger als zu handförmiger Nervatur neigt, da die in die oberen Zähne eintretenden 3—4 Nerven am Mittelnerv ansetzen. Doch sind alle diese Merkmale wie auch der Bestand der Stipeln und die Behaarung etwas variabel. Wie weit die Art danach noch weiter zu gliedern ist, muß späteren Untersuchungen vorbehalten bleiben.

Bis jetzt liegen folgende Exemplare vor: Zentral-China: Yün-nan (Henry n. 9929); Sze-tschwan (v. Rosthorn n. 294, zeichnet sich durch Kahlheit, relative Kürze und Dicke der Blattstiele und kurze Blattzuspitzung aus); Kui-Tschéou (Bodinier n. 2692, zeigt eine allmähliche, lange Blattzuspitzung; Cavalerie n. 1011, bei Pin-fa, mit schmalen Blättern); Hu-peh (Henry n. 7429, mit längeren Blattstielen und Neigung zu mehr handförmiger Nervatur der Fruchtschuppe; Wilson n. 1170, Juni 1900, mit halbreifen Früchten, ziemlich stark behaart, Blattstiele zierlich, Doppelzähnung des Blattrandes nicht immer deutlich); Schen-si (Giraldi n. 6136, 2. Mai 1899 mit jungen Früchten).

C. Turczaninowii Hance.

Schneider hat darin recht, daß mit der typischen Form dieser Art meine *C. Paxii* zusammenfällt. Seine mindestens überflüssige Bemerkung[1]), ich hätte wahrscheinlich die Originaldiagnose nie gelesen, hat mit der Verkennung der Art, deren Originalexemplar mir allerdings nicht vorgelegen hatte, nicht das geringste zu tun. Denn erstens kann man die Diagnose sehr gut auf die von mir als *C. Turczaninowii* angesehene Pflanze beziehen, die in der Tat auch eine Form von ihr ist. Zweitens beschreibt die Originaldiagnose das Originalexemplar insofern nicht erschöpfend, als außer den falkat-oblongen Fruchtschuppen (die meisten sind übrigens überhaupt gar nicht falkat) auch recht breite vorkommen, und außer den »an der Basis ein wenig eingeschlagnen«, auch solche, die am Grunde der schmalen Seite einen deutlichen, gezähnten eingeschlagenen Lappen besitzen. Noch unklarer wird die Sache dadurch, daß man nach der von Hance zitierten Nummer (Williams n. 12681) zwei verschiedene Pflanzen als Originale ansehen kann, die nach den beiden aus Hances Herbar stammenden Herbarzetteln — falls kein Schreibfehler vorliegt — nicht einmal in demselben Jahre gesammelt sind. Das im Herbar des Petersburger Botanischen Gartens liegende, im August 1866 »in ditione Pekinensi« gesammelte Exemplar hat fast eirunde Fruchtschuppen mit sehr breiter Innenhälfte, deren Rand am Grunde meist ohne deutliche Lappenbildung nur wenig eingeschlagen ist. Das in Kew liegende, von Hance gleichlautend mit dem Herbarzettel als »in collibus ad occidentem urbis Peking sitis« gesammelt angegebene Exemplar ist im August 1865 eingelegt. In der Rindenbildung, der Behaarung der jungen Triebe, Blätter und Fruchtschuppen und in der Blattform stimmen beide Pflanzen vollkommen überein; sie gehören sicher beide zu derselben Art. Doch ist schon an ihnen beiden ersichtlich, daß die Form die Fruchtschuppe variiert (Fig. 5). Dasselbe ist, wie ein Vergleich des gesamten vorliegenden Materials zeigt, mit der Form der Blätter und Früchte der Fall, etwas auch mit der Behaarung, die im ganzen aber doch ziemlich gleichförmig erscheint.

Die typische Form von *C. Turczaninowii* ist nur bekannt aus Nord-ost-China; die meisten Exemplare sind bei Peking gesammelt worden, eins bei Po-schan, Prov. Schantung (F. N. Meyer n. 258), ein kultiviertes, nach der Blattform etwas abweichendes, in Tschemulpo, an der gegenüberliegenden Küste von Korea (Faurie n. 202); hier ferner ein jugendliches, aber zweifellos zu der Art gehöriges, nicht als kultivert bezeichnetes (Carles, in Herb. Kew).

---

1) Durch solche agressiven persönlichen, die Sache in nichts fördernden Bemerkungen, mit denen Schneider in seinen Schriften wie in Privatbriefen gleich freigiebig ist, hat er der Anerkennung seiner Leistungen bei den reichsdeutschen Dendrologen und Systematikern sehr geschadet.

In meiner Monographie der Betulaceen im »Pflanzenreich« hatte ich die auch von OLIVER (allerdings mit?) als *C. Turczaninowii* angesehenen HENRYschen Pflanzen aus Sze-tschwan als Typus dieser Art genommen. Man könnte sie ja wohl spezifisch trennen; ein Unterschied scheint schon im Habitus zu bestehen, über den die Sammler leider niemals Genügendes berichten. Selbst den reich und kurz verzweigten Herbarexemplaren der nordostchinesischen Pflanze mit ihrer grauen, etwas querrissigen Rinde sieht man es an, daß sie wohl nur einen niedrigen, buschigen Felsenstrauch darstellt[1]). Dagegen zeigen die HENRYschen Sze-tschwan-Pflanzen gut ausgebildete Langtriebe mit schlanken Internodien und glatter, glänzender brauner Rinde, lassen also auf einen mehr rutigen Strauch oder einen Baum schließen. Die Blätter sind länglicher, im übrigen aber denen der typischen Form sehr ähnlich. Die Achselbärte zeigen freilich nicht immer die kranzartige Form, auf die ich bei meiner *C. Paxii* so großen Wert



Fig. 5. *C. Turczaninowii* Hance. *a* Fruchtschuppe des im Herbar Kew liegenden Exemplars WILLIAMS n. 12681, *b* Fruchtschuppe des im Herbar des Petersburger Botanischen Gartens liegenden Exemplars WILLIAMS n. 12681, *c* Fruchtschuppe des Originals von *C. Paxii* H. Winkl. (WAWRA n. 1067), *d* Fruchtschuppe eines in Korea bei Tschemulpo (FAURIE n. 202) kultivierten Exemplars.

gelegt hatte (s. »Pflanzenreich« IV. 61, Fig. 10 *A* und *B*), doch kommen auch bei dieser einfache, in die innerste Nervenachsel gerückte Haarbüschel vor. Da auch die Fruchtschuppen und Früchte große Übereinstimmung zeigen, so ziehe ich die HENRYschen Pflanzen (Sze-tschwan, n. 7020 und n. 7219) als var. *ovalifolia* zu *C. Turczaninowii.* Etwas weiter entfernt sich durch die nicht so scharf ausgesprochne Doppelsägung des Blattrandes die von FARGES ebenfalls im östlichen Sze-tschwan gesammelte n. 1273 und besonders die an vielen Blättern nur verhältnismäßig seicht gezähnelte WILSONsche n. 4489 aus »Western China«. Trennen kann ich beide aber von den vorhergehenden nicht. Die vom Pater C. SILVESTRI Oktober 1907 in Hu-peh gefundene Pflanze scheint mehr den Wuchs des Typus zu haben, gehört sonst aber hierher.

Als weitere Varietät ziehe ich jetzt meine *C. stipulata* hierher, die in typischer Form von GIRALDI an zwei verschiednen Orten in Schensi gesammelt worden ist, ein weiteres Exemplar liegt im Herb. Kew aus den

---

1) TURCZANINOW gibt allerdings nach MAXIMOWICZ an: 10 Fuß hohes Bäumchen.

Bergen bei Peking (W. K. Carles, n. 127, Juli 1882). Die Wuchsform dieser Varietät scheint mehr mit der des Typus übereinzustimmen. Wie bei diesem variiert die Fruchtschuppe, besonders auch in der Ausbildung des Öhrchens. Die Blätter stimmen in der Textur, Behaarung und Zähnelung ganz überein, sind aber bei var. *stipulata* länglich-rhombisch. Die Früchte sind mehr flachgedrückt als bei der typischen *C. Turczaninowii* und zeigen ein deutliches Perigon aus ziemlich langen und spitzen, nach vorn mehr oder weniger zusammenneigenden Zipfeln. Einen merkwürdigen Fund bedeuten die von Makino bei Tosa im südlichen Japan (n. 277) und von Shirai ohne näheren Standort in Japan gesammelten Pflanzen, die ohne Zweifel hierher gehören; abgesehen von dem getrennten Areal, lassen sie sich auch wegen der mehr länglich-eiförmigen Form der Blätter, der sehr kleinen, grobgesägten Brakteen und der im Verhältnis zu ihnen sehr großen Früchte als eigne Varietät trennen.

C. Turczaninowii Hance in Journ. Linn. Soc. X. (1869), 203; Maxim. in Bull. Acad. Imp. Pétersbourg XXVII (1881) 535. — *C. Paxii* H. Winkl. in Pflanzenr. IV, 61 (1904) 35. — Arbuscula (vel frutex?) cortice griseo. Ramuli novelli pedunculi petiolique (hi superne tomentosuli) sericei-pilosi deinde glabrescentes. Folia chartacea, exacte ovata vel elliptica, acuta vel obscure acuminata, basi attenuata, rotundata vel in ramulis infima etiam cordata, saepius parum obliqua, 25—45—50 mm longa, 15—25—35 mm lata, serraturis obtusis vel acutiusculis callosi-mucronatis ± distincte duplicati-serrata, utrinque 10–12- (rarius usque 15-) costata, superne minute prominuli-reticulata, nitidula, (varietate *ovalifolia* excepta) glabra vel nervo medio sparsim pilosa, subtus sublaevia, ad costas rarius et ad nervillos pilosa, in nervorum axillis plene vel axillis intimis ipsis glabris pilis fasciculatis curvatis ad coronam clausis barbata, 5—10 (—12) mm longe gracilius petiolata. Stipulae lineales membranaceae glabrae petiolo subaequilongae, saepius breviores in planta fructifera praesentes vel deficientes. Amenta ♂[1]) 10—20 mm longa, 3—4 mm diametientia; rhachis inferne pubescens antice glabrescens; bracteae triangulari-ovatae, acumine rotundatae, 2 mm longae 1,2 mm latae, haud profunde excavatae, breviter stipitatae, basi cr. $1/3$ longitudinis hyalinae ceterum firmiores, brunneae, obscure striatulae, basi longius apicem versus brevius patenter ciliatae; stamina 5–6; antherae apice pilis $1/3$ — vix $1/2$ antherarum aequantibus haud dense barbatae. Inflorescentiae fructiferae laxiusculae, 6—16-bracteatae, 3—4 cm longae; bracteae chartaceae, ad basin et costas ± pilosae, semiovatae vel oblique subfalcati-oblongae, plerumque obtusae, latere convexiore irregulariter incisi-

1) Die ♂ Blüten können von der Mehrzahl der Arten noch nicht beschrieben werden, da sie vor den Blättern erscheinen, die in diesem Stadium meist noch so wenig ausgebildet sind, daß eine sichere Artbestimmung nicht möglich ist. Von *C. Turczaninowii* liegt in Kew ein Exemplar, das an den fruchtenden Zweigen zufällig noch einige ♂ Kätzchen trägt.

serratae rectiore apicem versus 1—3-serratae, basi parum inflexae vel lobulo rotundato integro vel denticulato vel auriculo manifesto acuto serrato nuculam tegentes, costis 5—8 aeque validis costatae, reticulatae, 10—20 mm longae 6—10 mm latae; nuculae ovoideae, ± compressae subnitentes vel opacae, plerumque resinosi-punctatae, glabrae vel apicem versus pubescentes, 6—10-costatae, perigonio brevi vel longiore coronatae.

Der Typus dieser Art kommt nur in Nordost-China (Peking, Schantung) und Korea (hier vielleicht in einer eignen Varietät) vor.

Var. **ovalifolia** H. Winkl. nov. var. — *Carpinus Turczaninowii* Diels in Engl. Bot. Jahrb. XXIX. (1901) 279; H. Winkl. in Pflanzenreich IV, 61, (1904) 38. — Arbor? A typo differt cortice brunneo, foliis ovati-oblongis superne linea media inter costas pilosis et ad nervillos pubescentibus, bracteis fructiferis latere convexiore minus incisi-serratis, rectiore subintegris fructum apice truncato pilosum margine basali inflexo vel auriculo parvo integro vel denticulato foventibus.

Nur aus Zentral- und West-China bekannt.

Var. **firmifolia** H. Winkl. nov. var. — A praecedente simili differt ramulis novellis petiolis pedunculisque tomentosi-pilosis; foliis firme coriaceis, grossius et minus distincte duplicati-serratis, superne glabris, subtus sublaevibus, in nervorum axillis vix barbatis; bracteis fructiferis latioribus, obtusiusculis; nuculis pubescentibus.

Zentral-China: Kui-Tschëu, Ma-jo (Cavalerie n. 3135, Sept. 1908, fr.). — Herb. Acad. internat. Géogr. bot., Le Mans.

Var. **stipulata** (H. Winkl.) H. Winkl. — *Carpinus stipulata* H. Winkl. in Pflanzenr. IV. 61. (1904) 35. — *C. Turczaninowii* Franch., Pl. David. I. (1884) 278, t. 10 (?). — Cortex griseus. Folia rhomboidei-oblonga vel -ovata; stipulae anguste lineales glabrae pedunculos tomentosulos aequantes vel superantes. Nuculae perigonio inaequaliter laciniato subrostrati-coronatae.

Diese Varietät liegt aus Peking und Zentral-China vor.

Var. **Makinoi** H. Winkl. nov. var. — Folia ut praecedentis vel magis oblongi-ovata; stipulae substriatae pubescentes vel glabrescentes. Bracteae fructiferae 8—11 mm longae 5—6 mm latae, profunde serratae, minus obliquae, latere rectiore nuculam usque 5 mm longam acutam perigonio brevi coronatam auriculo pro magnitudine bracteae magno distincte serrato tegentes.

Japan: Tosa (Makino n. 277, 1889), ohne näheren Standort (Shirai).

C. Turczaninowii steht, wie schon immer von den Autoren angegeben, der südosteuropäischen *C. orientalis* sehr nahe; es gibt vielleicht kein durchgehend verschiednes Merkmal. Im allgemeinen scheint die letzte Art im fruchtreifen Stadium keine Stipeln mehr zu besitzen; die Blätter sind meist länglicher und von 1 oder 2 Nervenpaaren mehr durchzogen, deutlicher doppelt und spitzer gesägt; die Fruchtstände meist etwas größer

und brakteenreicher, die Brakteen und deren die Frucht bedeckender Grundlappen nicht so vielgestaltig wie bei *C. Turczaninowii.* Nie habe ich bei *C. orientalis* allerdings die kranzförmige, sondern nur einfach büschelige Achselbärtung gesehen; doch geht jene auch bei der chinesischen Schwesterart durchaus nicht durch.

C. polyneura Franch.

Die Artberechtigung dieser Pflanze, die ich als Varietät zu meiner falsch aufgefaßten *C. Turczaninowii* gestellt hatte, erkenne ich an. Sie ist auch von Wilson gesammelt worden bei Patung, West-China (n. 2217, Juni 1901, fr.) in der typischen Form; bei Fang, Zentral-China (n. 2102, Juni 1901, fr.) mit ungewöhnlich breiten Blättern; am Berge Omi, West-

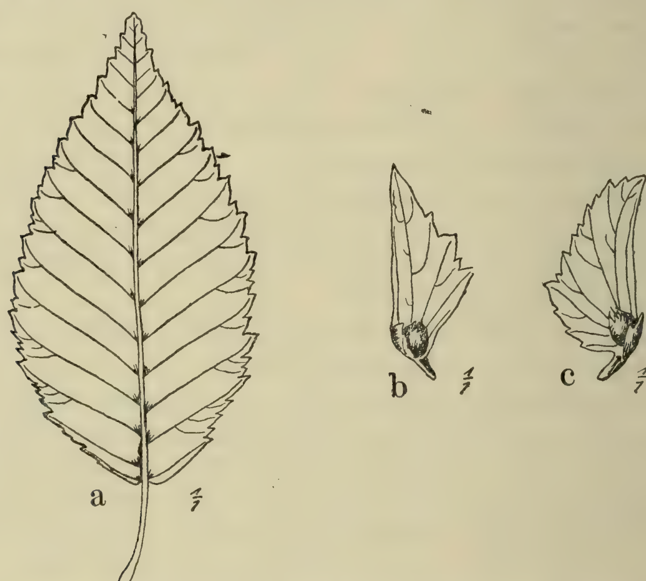


Fig. 6. *C. Fargesiana* H. Winkl. *a* Blatt des Originals (Farges, Sze-tschwan, ohne Nummer), *b* Fruchtschuppe des Originals, *c* Fruchtschuppe des im Herbarium des Wiener Hofmuseums als Wilson n. 1170 c liegenden Exemplars.

China (n. 5191, [oder 5791?] Mai 1904, alte vorjährige und junge Zweige), mit ungewöhnlich langen, sehr lang zugespitzten und sehr tief und ganz einfach gesägten Blättern. Ich nenne sie:

Var. **Wilsoniana** H. Winkl. nov. var. — A typo differt foliis longioribus (usque 7 cm), caudati-acuminatis, grossius et stricte simpliciter serratis.

Über einige zentralchinesische Formen bin ich noch nicht zur Klarheit gekommen. Die nach dem Vorgange von Franchet, Burkill und Diels in meiner Monographie als *C. yedoensis* genommene Pflanze aus Tschenkeou-tin (Farges, ohne Nummer) ist mit dieser Art wohl auch verwandt, obwohl die Blattzähne nicht grannenspitzig sind; die Fruchtschuppen sind

oft ausgeprägt dreieckig, noch häufiger aber an der Außenseite bogig umrissen, wie bei jener. Ich nehme sie jetzt vorläufig als neue Art und verweise auf meine Diagnose und Abbildung im Pflanzenreich l. c. 34 u. 35.

Das Originalexemplar der Art besitzt noch im fruchtreifen Zustande die Stipeln. Obwohl eine (vielleicht von Wilson in Hupeh gesammelte) im Herbar des Wiener Hofmuseums liegende Pflanze stipellos ist, gehört sie doch ohne Zweifel hierher; sie hat genau dieselbe Blattform, Zähnung und Behaarung und die gleichen Früchte, nur etwas stärker falkate Fruchtschuppen. Das dürftige Exemplar findet sich im Wiener Museum auf demselben Bogen wie Wilson n. 1170, die an andere Herbarien rein verteilt worden ist; daher bleibt ein Zweifel über Herkunft und Sammler der Pflanze.

C. Fargesiana H. Winkl. nov. spec. (Fig. 6). — *C. yedoensis* Franch. in Journ. de bot. XIII. (1899) 203; Burkill in Journ. Linn. Soc. XXVI, (1899) 502; Diels in Engl. Jahrb. XXIX (1901) 279; H. Winkl. in Pflanzenreich IV. 61 (1904) 35, Fig. 10, *G*.

Meine Vermutung über die Verwandtschaft der von Henry unter n. 7063 in Sze-tschwan gesammelten Pflanze halte ich noch heute für richtig. Die Blattzähne sind hier kurz, aber deutlich grannenspitzig. Da der Blattrand durch Verkleinerung oder gänzliche Unterdrückung der Nebenzähne mehr oder weniger einfach gesägt erscheint und ferner ebenfalls die fruchtreife Pflanze noch die Stipeln aufweist, so möchte ich sie doch lieber als eigne Art ansehen:



Fig. 7. *C. Henryana* H. Winkl. *a* Blatt des Originals (Henry n. 7063), *b* Fruchtschuppe des Originals.

C. Henryana (H. Winkl.) H. Winkl. nov. spec. (Fig. 7). — *C. Tschonoskii* var. *Henryana* H. Winkl. l. c. 36. — Zu ihr gehört vielleicht Wilsons n. 4488 aus West-China, bei der die Blätter im ganzen die gleiche Form haben, nur etwas länger und stumpfer zugespitzt sind. Der Blattrand neigt ebenfalls zur einfachen Zähnung, doch sind die Zähne nicht so lang grannenspitzig. Die Achselbärtung ist stärker und wie bei *C. Turczaninowii*; auch bei *C. Henryana* nähert sie sich, wenn sie vorhanden ist, diesem Typus. Die Fruchtschuppen sind etwas gröber gesägt und auf der Innenseite am Grunde nur wenig eingeschlagen, während sie bei *C. Henryana* oft, aber nicht immer, ein deutliches Zähnchen haben. Die Früchte sind auf der ganzen Oberfläche kurz behaart. Auch die Rinde und die ziemlich kurzen, spitzen Knospen stimmen bei der Wilsonschen und Henryschen Pflanze überein, bei erster fehlen allerdings zur Fruchtzeit die Stipeln.

Verzeichnis der Sammlungsnummern, die in meiner Monographie fehlen oder anders als dort bestimmt worden sind.

Bodinier 2692 *C. pubescens.*

W. K. Carles 197 *C. Turczaninowii* var. *stipulata.*

Cavalérie 1011 *C. pubescens* — 3135 *C. Turczaninowii* var. *firmifolia.*

Farges 699 *C. laxiflora* var. *Fargesii* — 1273 *C. Turczaninowii* var. *ovalifolia.*

Faurie (Japan:) 893 *C. laxiflora* — 2583 *C. Tschonoskii* — 4238 *C. laxiflora* — 5772, 5773 *C. laxiflora* – 5774, 5779, 5780 *C. japonica* — 5775 *C. cordata* var. *robusta* — 5776 *C. cordata* — 5777 *C. cordata* var. *Faurieana* — 5778 *C. Tschonoskii* — 5789 *C. laxiflora* — 6641 *C. japonica* var. *caudata* — 7111 *C. cordata* var. *Faurieana* — 10462 *C. laxiflora.* (Korea:) 202 *C. Turczaninowii* — 624 *C. laxiflora* — 1530, 1531 *C. cordata* — 1532, 1535, 1536 *C. laxiflora* — 1533 *C. Tschonoskii* var. *subintegra* (?) — 1535 *C. Tschonoskii* var. *subintegra* — 1537, 1543 *C. Tschonoskii* var. *subintegra* (?).

Giraldi 6136 *C. pubescens* — 7267 *C. Turczaninowii* var. *stipulata.*

Henry 5520 *C. polyneura* — 7013 *C. laxiflora* var. *macrostachya* — 7020 *C. Turczaninowii* var. *ovalifolia* — 7063 *C. Henryana* — 7219 *C. Turczaninowii* var. *ovalifolia* — 7429 *C. pubescens* — 9929 *C. pubescens* — 11640, 11640 A *C. Londoniana.*

A. F. G. Kerr 511 *C. Londoniana.*

Makino 277 *C. Turczaninowii* var. *Makinoi* — 400, 404, 523 (oder 323?) *C. Tschonoskii.*

F. N. Meyer 258 *C. Turczaninowii.*

v. Rosthorn 294 *C. pubescens* — 1219, 1500 *C. laxiflora* var. *macrostachya.*

Savatier 1172 *C. Tschonoskii* var. *serratiauriculata.*

Takeda 353 *C. laxiflora.*

Warburg 7756 *C. japonica* var. *pleioneura.*

Williams 12681 *C. Turczaninowii.*

E. H. Wilson 40, 295 *C. laxiflora* var. *Fargesii* (?) — 477, 527, 537, 587 *C. cordata* — 948 p. p. *C. laxiflora* var. *macrostachya* — 948 p. p. *C. laxiflora* var. *Fargesii* (?) — 1170 *C. pubescens* — 2102, 2217 *C. polyneura* — 4488 *C. Henryana* (?) — 4489 *C. Turczaninowii* var. *ovalifolia* — 5191 (oder 5791?) *C. polyneura* var. *Wilsoniana.*

The Southern Element in the British Flora.

By

O. Stapf.

At the meeting of the British Association for the Advancement of Science at Portsmouth in 1911 a discussion took place on the relation of the present plant population of the British Isles to the Glacial period. It was opened by Mr. Clement Reid in an address in which he advocated the theory that no temperate flora could have survived the conditions prevailing in the islands during the Glacial period, that the existing flora apart from a few arctic and alpine species, came in towards the end of, and after, that period, and that especially the »Atlantic or Lusitanian« plants (also referred to as »Pyrenean«) and the »American« and »limestone« elements arrived and, may be, still arrive by chance introductions of seeds, now mainly due to birds driven by exceptional gales. I then expressed my agreement with the speaker's view as to the effect of the glaciation of the British Isles on the flora, and the reimmigration of the bulk of the latter in post-glacial times, but combated the supposition of the presence of the peculiar American, Atlantic and limestone elements being due to chance introduction over great distances. Since then Dr. Scharff (3) has thrown doubt on the theory of a wholesale destruction of the preglacial flora of Great Britain and Ireland and refuted the idea of the introduction of the »Pyrenean« element by migrating or gale-driven birds. In my opinion the question of the presence of those peculiar elements and especially of the so called »Atlantic«, »Pyrenean« or »Lusitanian« plants has in a general way already been solved by Engler (4) in his »Versuch einer Entwicklungsgeschichte der Pflanzenwelt« more than thirty years ago. To him their immigration or rather reimmigration took place in post glacial times — for he too assumes the wiping out of the greater part of the preglacial flora during the Glacial period — and it happened along with the repopulation of the eglaciated land by a flora advancing mainly from southwestern Europe through western France where the improvement of the climatic conditions following on the retreat of the ice in the north set in first. It might be sufficient to refer to the pages quoted from his book, if it were not for the brevity with which he was obliged to deal with the matter and for the fact that great confusion exists as regards the

meaning of the terms »Atlantic«, »Pyrenean«, or »Lusitanian« plants and the place which these elements hold in the British flora and its history. I have therefore thought it useful to sort out from the British flora that constituent portion which from its distribution in Europe might justly be called »Atlantic« and to analyse it with regard to the relative continuity or discontinuity of the British and Continental areas of its members. In doing so it became evident, as was to be expected, that the »Atlantic« fraction of the flora could not be separated from another portion which whilst covering the Atlantic region extended beyond it into the Mediterranean region of which it is a characteristic part. In fact they belong to the same Southern stock, but with this difference that one is more specialised with respect to the conditions which determine the distribution of its members than the other. The scope of my analysis had therefore to be extended, so as to include both. The former are the »Atlantic« and the latter the »Mediterranean« types as understood in this essay.

I have not considered it necessary to enter into the question whether these Atlantic and Mediterranean types have survived the Glacial period in Great Britain and Ireland or whether their present habitats in those islands are postglacial. Whether one accepts the »land-ice« or the »submergence« theory both of which have been dealt with so admirably by Professor Bonney (5) the botanist cannot but assume that survival under the rigorous conditions postulated by both theories was impossible for most or probably all the plants under consideration. If in the future new facts should come to light which make the climatic conditions during the Glacial period appear more favourable for plant life, the question of survival will have to be reconsidered; but at present I see no way out of the conclusions at which Mr. Reid, and many years before him, Professor Engler have arrived.

The term »Atlantic type« was formulated by H. C. Watson in his »Remarks on the Geographical Distribution of British Plants« in 1835. There on p. 86 he says: »The Atlantic type embraces species found in the southwest of England or Wales, sometimes very locally, sometimes extending far along the southern or western counties, but rare or wanting on the east coast. Some plants of very limited geographical extension are common to this part of Britain, the west of France and Portugal. *Erica ciliaris*, *Sibthorpia europaea*, *Euphorbia Peplis*, *Bartsia viscosa* and *Pinguicula lusitanica* may be given as examples of the type.« From the reference to France and Portugal it might be inferred that he had in view the general extension of the areas of his Atlantic types over western Europe when introducing the term. But if he had it in view originally, he made it abundantly clear in »Cybele Britannica« in 1847, that this did not hold good any longer. For he remarks here on p. 51 of the first volume: »These species (i. e. of the Atlantic type) correspond in the one circumstance of having some decided tendency to the western or Atlantic side

of the island, in contradistinction to the eastern or Germanic side. Although there may exist other reasons for especially denominating some of these the »Atlantic species«, the name of the type will be here understood as having reference only to their distribution within Britain itself, and by itself«. (The spacing is mine). This limitation of the term »Atlantic« to the circumstance of a western distribution within Britain — and the same applies more or less to the definitions of WATSON's other types of distribution — was unfortunate in so far as it tended towards a onesided conception of the British flora as a detached unit. His »types of distribution« may be in order in his scheme of topographical statistics; to some extent they are also expressive of certain ecological conditions that determine their limits. But if we try to make them the basis for working out the relation of the British flora to the floras of the European Continent, or for tracing its history they break down. It is evident that for that purpose we have to treat it as a section of the flora of Western Europe whose history it has shared and out of which it has recruited itself. This was the standpoint of EDWARD FORBES (6) in his brilliant memoir »On the Connexion between the Distribution of the existing Fauna and Flora of the British Isles, and the Geological changes which have affected their area, especially during the epoch of the Northern Drift«, published as long ago as 1846. To him the British flora was made up of 5 subfloras, all derived from different quarters of the European mainland. Two of them, the Asturian and the Gallican or Norman floras correspond to Watson's »Atlantic type«. FORBES enumerates the species which in his opinion belong to the Asturian flora. Reduced to the modern conception of those species they are nine in number. Of the »Norman« type he quotes merely examples, and so he also does for the »Kentish« or »North French« flora which forms part of WATSON's Germanic and English types, but is treated as a Southern type. These lists were drawn up rather loosely and being moreover incomplete they found practically no consideration in the numerous British local floras. They rather based their classifications into types of distribution on WATSON's work which had at least the advantage of definiteness and completeness.

More recently, in 1899, Mr. Cl. REID, in his »Origin of the British Flora« spoke of certain British plants as Iberian, Lusitanian and Pyrenean, whilst in his Portsmouth address he uses such terms as »Atlantic or Lusitanian plants«, »Atlantic element«, »Pyrenean element« and »Lusitanian flora« as if they were synonymous. No definition of the terms is given, but from the half dozen names he quotes it appears that he meant species which outside the British Isles were, as he thought, confined to the Pyrenees or the North of Spain or the Iberian or Pyrenean peninsula generally.

So much as to WATSON's term »Atlantic type« and the more loosely used descriptions Norman, Asturian, Iberian, Lusitanian and Pyrenean. But

what then is that southern element which undoubtly is present in the British flora and has so early attracted the attention of British botanists by its peculiar distribution, mostly westward, frequently much interrupted and in many cases extremely limited? If we take a British flora, for instance, the last edition (1904) of Babington's »Manual« and a flora of Germany, like Koch's »Flora Germanica«, ed. III, whose area after the deduction of the Mediterranean districts in Switzerland and Austria and the extreme West is practically that of Central Europe, and if we mark off in the British flora those species which are not recorded from Central Europe as defined, we obtain a rough list of the plants which do not partake in the composition of the flora of Central Europe. Of these a small number is peculiar to Northern Europe, or, outside Great Britain and Ireland, only known from North America; these may be struck off. If we further revise with the help of the latest floras the distribution of the species remaining on the list partly to exclude errors, and partly to add such British species as in isolated cases enter the Central European region either from their headquarters in the west or south, we shall have left an assemblage of about 150—160 species, (9% of the British flora) the European continental areas of which lie mainly along the west coast of Europe from Holland and Belgium or from Normandy to Spain and Portugal, or beyond those countries to Italy and even the Orient. They fall into two fairly distinct classes. That set which does not extend into the eastern Mediterranean region may be called for the purposes of the paper the Atlantic element, the other the Mediterranean. The Atlantic element extends in Belgium and France more or less eastward, but crosses the Rhine or the Rhone only in exceptional cases. A few species referred to it reach North Italy, but outside the typically Mediterranean region. A few also extend along the west coast to Denmark or Norway, but they have in each case their main area farther south. I have grouped those species in 3 classes:

1. Species generally found in and near cultivated land.
2. Species confined to the coasts (littoral species).
3. Species other than those referred to classes 1 and 2.

All the species[1]) enumerated are considered as native in Great Britain and Ireland with the exception of some of class 1 and one or two of classes 2 and 3 which may be denizens rather than natives. Exception may be taken to the inclusion or exclusion of certain species; but I think their number is so small that the broad conclusions for which the lists may serve as a basis, will not be affected thereby. Moreover, no classification of this kind can be absolute, unless it is made artificial or arbitrary.

---

1) The species of *Rosa*, *Rubus* and *Hieracium* have not been taken into consideration owing to the difficulty of a satisfactory collation of the species recognised by British and continental authors.

The species of class 1 are so few and for my purpose relatively so unimportant, that I have not set them out in tabular form as I have done with the rest. The tables for the species composing the classes 2 and 3 require some explanation. They consist of 10 columns apart from the lists of names. Column 1 gives the northern limit which the species reach in continental Western Europe. As far as France is concerned, I have generally quoted departments. Where Calvados is mentioned it may as a rule be assumed that the plant also occurs in the Département Manche which extends a little farther north than Calvados. Columns 2—4 indicate the distribution in Great Britain. The names are usually the names of the counties. They had to be abbreviated in some cases, but these abbreviations will easily be understood.

In column 2 the distribution is from Cornwall north through western England and Scotland, in column 3 from Cornwall east to Kent, in column 4 from Kent north through eastern England and Scotland. Where the species is only known from one county, the name of the county is given between inverted comas. In some cases a species is known from only two or three counties coming under one of the three columns, in which case the counties are indicated.

Columns 5 and 6 refer to the distribution in western and eastern Ireland, the mode of marking the extension being the same as in columns 2—4.

Column 7 is an attempt to characterise very approximately the ecological character of the conditions under which the plants are found, not so much within the British Isles, as in the more southern portions of their areas.

Column 8 contains the number of »vice-counties« given in the last edition (1908) of the London Catalogue of British Plants; Column 9 those of the divisions of Praeger's »Irish Topographical Botany« (1901). In Column 10 I have added the type of »distribution« as stated in Watson's Compendium of the Cybele Britannica« (1870). Throughout the lists and in the following text the names of the species referred by me to the Atlantic element are printed in »spaced out« type.

1. Species generally found on and near cultivated land.

Fumaria capreolata, *F. purpurea*, *F. occidentalis*, *F. muralis*, *F. paradoxa*, *F. Bastardii*, *F. micrantha*, *F. parviflora*, *Coronopus didymus*, *Silene gallica*, *Oxalis corniculata*, *Linaria supina*, *Antirrhinum majus*.

Some of the Fumarias and probably *Linaria supina* are possibly true natives in at least a part of the British Isles and might, with equal right, be transferred to class 3, where they would add to the Atlantic element. Apart from them the whole of the species of this class extends far into the Mediterranean region.

	Northern limit on the Continent	Great Britain West	South	East
Mathiola sinuata	Manche	Anglesey	—	—
M. incana	Charente inférieure	—	Wight and Sussex	—
Brassica oleracea	Denmark	Carnarvon	Kent	—
B. monensis	Belgium	Glamorgan to Cantire	—	—
Raphanus maritimus	Holland	Hebrides	throughout	S. E. York
Viola Curtisii	Holland	throughout	Devon	Northumb.
Frankenia laevis	Eure	—	Wight to Kent	Norfolk
Spergularia rupestris	Calvados	throughout	throughout	—
Polycarpum tetraphyllum	Seine inférieure	—	Dorset	—
Tamarix anglica	Manche	—	Cornw. (to Hants?)	—
Lavatera arborea	Calvados?	Ayr	Dorset	—
Erodium maritimum	Somme	Wigtown	throughout	Norfolk
Trifolium maritimum	Holland	Glamorgan	throughout	Lincoln
T. Bocconii	Manche	Cornwall	—	—
Lotus angustissimus	Manche	—	Kent	—
Eryngium maritimum	Norway	throughout	throughout	Aberdeen
Crithmum maritimum	Calais	Ayr	throughout	Suffolk
Daucus gummifer	Manche	Wigtown	Kent	S. E. York
Inula crithmoides	Calvados	Wigtown	Kent	Essex
Diotis maritima	Manche	Anglesey	Kent	Suffolk
Limonium vulgare	Norway	Wigtown	Kent	Fife
L. humile	Norway	Pembroke to Wigtown	Hants to Kent	Northumb.
L. binervosum	Pas de Calais	Wigtown	throughout	Norfolk
L. recurvum	—	»Anglesey«	Dorset	—
L. bellidifolium	Medit. France	—	—	Lincoln
Corrigiola littoralis	Holland; Denmark	—	Devon	—
Salicornia radicans	Pas de Calais	—	Kent	N. E. York
Suaeda fruticosa	Holland	—	Hants	Norfolk
Euphorbia Peplis	Manche	Cardigan	Wight	—
E. Paralias	Holland	Wigtown	Kent	Suffolk
E. portlandica	Manche	Wigtown	Wight	—
Juncus maritimus	Denmark	W. Inverness	throughout	E. Inverne[ss]
J. acutus	Manche	Carnarvon	throughout	Norfolk
J. pygmaeus	Denmark	Cornwall	—	—
J. capitatus	S. Sweden	Cornwall	—	—
Carex punctata	Manche	Wigtown	Hants	Suffolk
Scirpus filiformis	Calvados	Hebrides	Hants	Norfolk
Spartina stricta	Holland	—	Dorset to Kent	Lincoln
S. Townsendii	Manche (introduced)	—	Dorset to Sussex	—
Phleum arenarium	Norway	Kirkcudbr.	throughout	Aberdeen
Polypogon monspeliensis	Seine inférieure	»Gloucester«	Dorset to Kent	Norfolk
Gastridium lendigerum	Seine inférieure	Glamorgan	throughout	Norfolk
Atropis festuciformis	Cantabria	—	—	—
A. Borreri	Holland	—	Kent	York
A. rupestris	Norway	Lancashire	throughout	Kincardin[e]
Vulpia membranacea	Belgium	Lancashire	throughout	Norfolk
Lepturus filiformis	Holland; Denmark	Mull	throughout	Fife
Asplenium marinum	Seine inférieure	throughout	Sussex	York to C[...]

1) A few of the species enumerated here extend inland on the continent, inhabiting wast[e] [...] southern Europe.

Ireland West	Ireland East	Character of habitat	Vice-Counties in Great Britain	Divisions in Ireland	Type according to Watson
are	»Wexford«	Cliffs	7	2	Atl.
—	—	Cliffs	4	—	Engl. loc.
—	—	Cliffs	11	—	Atl.
—	—	Sandy shores	19	—	Atl.
roughout	throughout	Sandy shores	26	14	Atl.
roughout	throughout	Sanddunes	27	20	Atl.
—	—	Salt marshes	12	—	Atl. Germ.
roughout	throughout	Cliffs	21	19	Brit.
—	—	Waste places	4	—	Atl. loc.
—	—	Banks	?	—	—
are	throughout	Cliffs	16	12	Atl.
are	throughout	Sandy shores	33	11	Atl. Engl.
—	—	Maritime pastures	24	—	Engl.
—	—	Pastures	1	—	Atl. loc.
—	—	Pastures	6	—	Atl. engl.
'oughout	throughout	Sandy shores	54	18	Engl. brit.
'oughout	throughout	Cliffs	27	18	Atl.
—	—	Sandy shores	17	—	—
rry	Dublin	Salt Marshes	19	5	Atl. engl.
—	Wexford	Sandy shores	(9)	2	Engl. ?
—	—	Salt Marshes	36	—	Engl.
'oughout	throughout	Salt Marshes	22	21	Engl.
negal	Louth	Salt Marshes	23	11	Atl. engl.
—	—	Salt Marshes	1	—	Germ.
—	—	Salt Marshes	6	—	Germ.
—	—	Sandy shores	2	—	Atl. loc.
—	—	Salt Marshes	12	—	Germ.
—	—	Salt Marshes	7	—	Germ. engl.
—	—	Sandy shores	9	—	Atl.
oughout	throughout	Sandy shores	30	15	Atl. engl.
negal	Antrim	Sandy shores	21	17	Atl.
oughout	throughout	Salt Marshes	54	26	Brit. engl.
'ry	Wicklow	Salt Marshes	16	4	Engl. atl.
—	—	Salt Marshes	1	—	—
—	—	Salt Marshes	1	—	—
'ry & Cork	—	Salt Marshes	10	5	—
oughout	throughout	Salt Marshes	28	26	Atl.
—	—	Salt Marshes	11	—	Germ.
—	—	Mud flats	4	—	—
oughout	throughout	Sandy shores	47	17	Engl. Brit.
—	—	Sandy shores	7	—	Germ. Engl.
—	—	Sandy shores	24	—	Engl.
—	»Down«	Salt Marshes	—	1	—
—	Dublin	Salt Marshes	14	2	Germ.
—	—	Salt Marshes	25	—	Engl. Germ.
—	Louth	Sandy shores	20	5	Engl. atl.
oughout	throughout	Salt Marshes	50	19	Engl.
oughout	throughout	Cliffs	53	20	Brit. atl.

'cts favourable to halophytes, but even these affect with preference the littoral region of western and

3. Species neither littoral nor confin

	Northern limit on the Continent	Great Britain West	South	East
Ranunculus tripartitus	Manche	»Pembroke«	Cornwall	—
R. Lenormandii . . .	Manche	S. Hebrides	Co. to Kent	Northum
R. ophioglossifolius . . .	Manche	»Gloucester«	»Hants«	—
Helleborus foetidus .	Holland	Hereford	Hants to Kent	Essex
Meconopsis cambrica	Calvados	Carn. and W. York	—	—
Corydalis claviculata	Calvados	throughout	throughout	througho
Arabis stricta	Pyrenees	Som. to Radn.	—	—
Lepidium heterophyllum	Seine inférieure	Mull	throughout	E. Ross
Helianthemum guttatum .	Holland	»Anglesey«	—	—
H. polifolium	Belgium	»Somerset«	»Devon«	—
Hypericum Androsaemum	Belgium	throughout	throughout	Durham
H. undulatum.	Tarn?	Pembroke	Devon	—
H. linariifolium. . .	Calvados	Cornw. Carnar.	Devon	—
H. elodes	Holland	Mull	throughout	York
Linum angustifolium . .	Seine inférieure	Man	throughout	Norfolk
Erodium moschatum . . .	Holland	Man	Kent?	S. E. Yo
Ilex Aquifolium	Norway	throughout	throughout	through
Genista anglica . . .	Holland; Denmark	throughout	throughout	through
Ulex europaeus. . . .	Holland	throughout	throughout	through
U. Gallii	Manche	Ayr	most parts	Northum
U. nanus	Seine inférieure	Dumfries	most parts	Norfolk
Ononis reclinata	Côtes du Nord	»Wigtown«	Devon	—
Trigonella ornithopodioides	Holland; Denmark	Ayr	throughout	Norf., Edb Fife
Ornithopus pinnatus. . .	Côtes du Nord	—	»Scilly«	—
Medicago denticulata. . .	Holland	Derby	throughout	York
Trifolium subterraneum .	Holland	Chester	throughout	Lincoln
T. Molineri	Côtes du Nord	—	Dorset	—
T. glomeratum.	Holland	—	throughout	Norfolk
T. suffocatum	Manche	»Anglesey«	throughout	Norfolk
Lotus hispidus	Manche	—	Hants	—
Vicia Orobus.	Norway	throughout	Devon to Hants	Northum. Forfa
V. bithynica.	Morbihan	Flint	throughout	York
Saxifraga Geum . . .	Pyrenees	—	—	—
S. umbrosa	Pyrenees	—	—	—
S. hypnoides	Norway	Severn to Orkneys	—	Northum. Caithn
Tillaea muscosa	Holland	—	Devon to Hants	Norfolk
Cotyledon Umbilicus . . .	Seine inférieure	Mull	throughout	—
Sedum anglicum . . .	Norway	Shetland	throughout	Sutherl
Callitriche truncata . . .	Manche	—	Sussex to Kent	—

…e neighbourhood of cultivated land.

Ireland West	Ireland East	Character of habitat	Vice-Counties in Great Britain	Divisions in Ireland	Type according to Watson
…ork«	—	Aquatic	2	1	Engl. loc.
…ry	Dublin	Aquatic	57	12	Engl.
—	—	Marshes	2	—	Germ.
—	—	Woods and Bush	16	—	Engl. Germ.
…managh	N. Ulster	Open Woods	16	—	Atl. interm.
…negal«	Dublin	Woods	89	5	Brit. Atl.
—	—	Rocks	2	—	Loc. Atl.
…ry; Donegal	throughout	Heaths	89	26	Brit. Engl.
…k; Mayo	—	Rocks	1	2	Loc. Atl.
—	—	Pastures	2	—	Loc. Atl.
…ughout	throughout	Woods	80	40	Atl. Brit.
—	—	Bogs	4	—	Atl.
—	—	Pastures	4	—	Atl.
…ughout	throughout	Bogs	62	23	Atl. Engl.
…er Shannon	Dublin	Pastures	37	14	Atl. Engl.
…egal	Ulster	Pastures	12	20	Atl.
…ughout	throughout	Woods	105	40	Brit.
—	—	Heaths	86	—	Brit. Engl.
…ughout	throughout	Heaths	112	40	Brit.
…ughout	throughout	Heaths	59	29	—
—	—	Heaths	27	—	Engl.
—	—	Pastures	2	—	—
—	Louth	Pastures	29	5	Engl.
—	—	Pastures	1	—	Atl. loc.
—	—	Pastures	22	—	Engl.
—	Wicklow	Pastures	40	1	Engl.
—	—	Pastures	1	—	Atl. loc.
—	Wicklow	Pastures	19	2	Engl.
—	—	Pastures	16	—	Engl.
—	—	Pastures	6	—	Atl. Engl.
…annon«	»Ulster«	Woods	34	4	Scott. interm.
—	—	Cult. ground	19	—	Engl. Atl.
…y and Cork	—	Damp places	—	3	—
…ughout	—	Damp places	—	11	—
…ughout	»Ulster«	Damp places	37	8	Scott. highl.
—	—	Pastures	8	—	Engl. Germ.
…ughout	throughout	Rocks	54	39	Atl. Engl.
…ughout	throughout	Rocks	60	30	Atl. Brit.
—	»Wexford«	Aquatic	4	1	—

	Northern limit on the Continent	Great Britain		
		West	South	East
Physospermum cornubiense	Cantabria	—	Cornw. to Devon	—
Bupleurum opacum . . .	Calvados	—	Devon to Sussex	—
Apium nodiflorum. . . .	Belgium	throughout	throughout	throughout
Carum verticillatum.	Holland	W. Inverness	Devon	Stirling to F
Conopodium majus .	Norway	throughout	throughout	throughout
Oenanthe crocata . .	Eure	throughout	throughout	Aberdeen
Rubia peregrina.	Seine inférieure	Anglesey	throughout	—
Carduus pycnocephalus. .	Norway	Ayr	throughout	throughout
Cnicus tuberosus. . .	Calvados	»Wilts«	—	—
Lobelia urens	Eure	—	Cornw. to Devon	—
Wahlenbergia hederacea	Belgium	Argyll	throughout	Essex
Arbutus Unedo	Côtes du Nord	—	—	—
Erica ciliaris	Calvados	—	»Dorset«	—
E. Tetralix	Norway	throughout	throughout	throughout
E. Mackaii	Asturias	—	—	—
E. cinerea.	Norway	throughout	throughout	throughout
E. vagans	Manche	—	Cornwall	—
E. mediterranea . . .	Gironde	—	—	—
Daboecia polifolia. .	Maine et Loire	—	—	—
Microcala filiformis . . .	Holland	»Pembroke«	Sussex	—
Echium plantagineum . .	Vendée	—	Cornwall	—
Scrophularia Scorodonia	Manche	—	Dorset	—
Sibthorpia europaea . . .	Seine inférieure	Carmarthen	Sussex	—
Eufragia viscosa	Calvados	Cantire	Sussex	—
Pinguicula grandiflora	Pyrenees	—	—	—
P. lusitanica	Eure	Orkneys	Hants	—
Salvia Verbenaca	Normandy	Ayr	throughout	Ross
Scutellaria minor . .	Holland	throughout	throughout	Durham
Orobanche Hederae .	Belgium	Anglesey	throughout	—
Euphorbia hiberna .	Sarthe	Devon to Somerset	—	—
Buxus sempervirens . . .	Belgium	»Gloucester«	Surrey, Kent, Bucks.	—
Neotinea intacta.	Pyrenees	—	—	—
Spiranthes aestivalis . . .	Belgium	»Worcester«	»Hants«	—
Aceras anthropophora . .	Belgium	—	Sussex to Kent	York
Iris foetidissima. . .	Holland?	Anglesey	throughout	Durham
Romulea Columnae . . .	Manche	—	»Devon«	—
Gladiolus illyricus	Morbihan	—	»Hants«	—
Tamus communis	Belgium	Cumberland	throughout	Durham
Ruscus aculeatus	Belgium?	Glamorgan	throughout	Norfolk
Simethis planifolia .	Eure	—	»Dorset«	—

Ireland West	Ireland East	Character of habitat	Vice-Counties in Great Britain	Divisions in Ireland	Type according to Watson
—	—	Pastures	4	—	Atl. loc.
—	—	Pastures	2	—	Atl. Engl.
oughout	throughout	Marshes	82	40	Engl.
,Kerry; Don.	»Antrim«	Heaths	20	6	Atl.
oughout	throughout	Pastures, Woods	109	40	Brit.
oughout	throughout	Marshes	92	33	Brit. Engl.
yo	Dublin	Woods and Bush	23	16	Atl.
oughout	throughout	Waste places	70	31	Engl. Brit.
—	—	Meadows	2	—	—
—	—	Heaths	2	—	Loc. Atl.
k and Kerry	Dublin	Bogs	46	7	Atl.
ry	—	Woods and Bush	—	3	—
—	—	Heaths	3	—	Atl.
oughout	throughout	Heaths	110	40	Brit.
way	—	Heaths	—	1	—
oughout	throughout	Heaths	108	38	Brit.
—	—	Heaths	1	—	Loc. Atl.
yo and Galway	—	Heaths	—	2	—
yo and Galway	—	Heaths	—	2	—
ry	—	Pastures	9	3	Engl. Atl.
—	—	Pastures	1	—	—
—	—	Heaths	4	—	Atl.
ry	—	Rocks	8	2	Atl.
ry; Donegal	—	Pastures	19	7	Atl.
,Kerry,Clare	—	Bogs	—	5	—
oughout	throughout	Bogs	29	31	Atl. Scott.
re	Dublin	Waste places	64	10	Engl.
yo	Dublin	Heaths	72	16	Engl. Atl.
oughout	throughout	Woods	20	22	Engl. Atl.
legal	—	Woods	2	11	Loc. Atl.
—	—	Woods	3	—	—
re to Mayo	—	Pastures	—	5	—
—	—	Bogs	2	—	Loc. Engl.
—	—	Pastures	20	—	Germ.
oughout	throughout	Woods and Bogs	49	22	Engl.
—	—	Pastures	2	—	Loc. Atl.
—	—	Meadows	3	—	Loc. Engl.
—	—	Bush	69	—	Engl.
—	—	Woods	29	—	Germ. Engl.
ry	—	Heaths	1	1	Loc. Atl.

	Northern limit on the Continent	Great Britain West	South	East
? *Allium triquetrum* . . .	Pyrenees; Guernsey?	—	Cornwall	—
Scilla autumnalis	Seine inférieure	Gloucester	W. Kent	—
S. verna	Norway	Shetland	Devon	Northumb. Caithn
S. non-scripta	Holland	throughout	throughout	throughou
Arum italicum	Normandy	—	Kent	—
Damasonium Alisma . .	Belgium	Salop	Hants to Kent	Essex
Luzula Forsteri	Belgium	Cardigan	throughout	W. Suffolk
Cyperus longus	Seine inférieure	»Pembroke«	most parts	—
Briza minor	Belgium	—	Hants	—
Bromus madritensis . . .	Belgium	Pembroke	most parts	—
Hymenophyllum tunbridgense	Belgium	W. Inverness	throughout	Northumb Stirling
H. peltatum	Norway	Shetlands	Devon	York to Su land
Trichomanes radicans	Pyrenees	Merioneth to Arran	—	—
Adiantum Capillus Veneris	Morbihan	Man	Dorset	—
Asplenium lanceolatum . .	Calvados	Cumberland	throughout	—
Lastraea aemula . . .	Manche	Orkneys	throughout	York and N umb.

Summary.

Want of space forbids me to enter into a detailed consideration of the facts compressed into the columns of the tables; but I may be allowed to summarise them under certain points of view and point to a few of the most general conclusions that suggest themselves to me. As already pointed out (see p. 512) the Atlantic and Mediterranean elements in the British flora amount to about 9 % of the phanerogams and vascular cryptogams. Of these little more than two fifths are referable to the Atlantic, and almost three fifths to the Mediterranean element.

Neglecting class 1, we find among the Littoral species:

	18 Atlantic	30 Mediterranean
(or per hundred	37.5 »	62.5 »)
and among those of class 3	47 »	48 »
(or per hundred	50 »	50 »)

Littoral species. Of these 48 occur on the coasts of Great Britain and 24 on those of Ireland; but in either case the relative share in Atlantic and Mediterranean elements is the same as in the total, that is 3 Atlantic to 5 Mediterranean species. The only Irish coast plant which (as a

Ireland		Character of habitat	Vice-Counties in Great Britain	Divisions in Ireland	Type according to WATSON
West	East				
—	—	Woods	1	—	—
—	—	Pastures	9	—	Engl.
—	Wicklow to Antrim	Pastures and Woods	27	6	Atl. Scott.?
hroughout	throughout	Woods	112	40	Brit.
—	—	Woods	6	—	Loc. Engl.
—	—	Aquatic	13	—	Germ.
—	—	Woods	29	—	Engl.
—	—	Aquatic	7	—	Atl. Engl.
—	—	Pastures	7	—	Atl. Engl.
/aterf. and Tipper.	—	Pastures	11	3	Atl. Engl.
hroughout	throughout	Damp Moss	31	23	Atl.
hroughout	throughout	Damp Moss	47	26	Atl. Highl.
)onegal	Wicklow	Very damp rocks	4	12	Brit.
:lare to Donegal	—	Damp Rocks	8	6	Atl.
:ork and Kerry	—	Rocks	13	3	Atl.
hroughout	throughout	Shady rocks	37	37	Atl. Brit.

native) is absent in Great Britain is the Mediterranean *Atropis festuciformis*, to which *A. Foucaudii* might be added, if it can really be accepted as a distinct species. Generally diffused along the coasts of Great Britain and Ireland are 7 species, of which 3 are Atlantic and 4 Mediterranean, whilst one of each class is absent in Ireland, although widely distributed in Great Britain. They are *Limonium vulgare* and *Atropis rupestris*.

Taking the whole of the Western, Southern and Eastern British coasts we have

West 35 (12 Atl., 23 Med.).
East 30 (11 Atl., 19 Med.).
South 41 (16 Atl., 25 Med.).

Thus the proportion of 3 : 5 of the Atlantic and Mediterranean shares is still maintained in the south and the east, whilst in the west the Mediterranean element is slightly more prevalent. It has also to be added that excluding the widely diffused species most of the littoral plants of the southern type reach their northern limit on the east coast in Norfolk.

As to Ireland, there is practically no difference between the eastern and western sides of the island, whether we take into consideration the

total of the southern elements or the proportion of the Atlantic and Mediterranean shares.

The British areas of the littoral southern element generally join on to the continental areas so that there is no marked discontinuity, the only exceptions being *Mathiola incana* (Isle of Wight to Charente inférieure), *Limonium bellidifolium* (Norfolk to the eastern end of the French-Spanish frontier), *Atropis festuciformis* (Co. Down in Ireland to S. Sebastian in North Spain), and eventually *Atropis Foucaudii* (estuaries of the Shannon and the Thames to the mouth of the Charente). All these with the exception of the first are salt marsh plants which are particularly liable to casual introduction and may easily get a foothold on weakly tenanted ground.

Non-littoral species. The 95 species enumerated in the second table are distributed in the British Isles as follows:

Great Britain: 87 (Atl. 41 or 47 p. c., Med. 46 or 53 p. c.)
Ireland: 57 (Atl. 35 or 61 p. c., Med. 22 or 39 p. c.).

There is thus among the southern element a slight preponderance of Mediterranean plants in Great Britain and a decided predominance of Atlantic plants in Ireland.

Generally distributed through both islands, or the greater part of both, are *Hypericum Androsaemum*, *Ilex Aquifolium*, *Ulex europaeus*, *Apium nodiflorum*, *Conopodium majus*, *Oenanthe crocata*, *Carduus pycnocephalus*, *Erica Tetralix*, *E. cinerea*, *Scilla non-scripta* and general in Great Britain, but much restricted in Ireland, *Corydalis claviculata*. This means that the Atlantic element is very prominent among the most widely diffused of the southern species, and its predominance appears still more marked if we take into consideration that the general presence of the Mediterranean *Apium nodiflorum* and *Carduus pycnocephalus* is probably due to their great facilities for extending their area, the former as an aquatic, the latter as a waste land plant. The absence in Ireland of a plant very widely spread in Great Britain, *Genista anglica*, an Atlantic species, is very remarkable, and to it might be added *Tamus communis*, so common in England and yet doubtful as a native in Ireland. On the other hand widely distributed in England and Ireland are *Lepidium heterophyllum*, *Hypericum elodes*, *Ulex Gallii*, *Cotyledon Umbilicus* and *Sedum anglicum*, all but one Atlantic members of the southern element. Another group of species of fairly wide distribution is worth noting on account of the fact that they are absent from the greater part of the eastern counties of England, but extend through North England and Scotland to the north east coast. They are *Vicia Orobus*, *Saxifraga hypnoides*, *Scilla verna*, *Hymenophyllum tunbridgense*, *H. peltatum* and *Lastraea aemula*, all Atlantic species which are also found in Ireland. The Atlantic element is also prevalent among the

few southern species which are confined to the western part of Great Britain, *Meconopsis cambrica*, *Arabis stricta*, *Helianthemum guttatum* and *Trichomanes radicans*, of which the last but one is the only Mediterranean element. If we turn, however, to the remainder of the more limited[1]) species of the southern stock (excepting those which are confined to Ireland) we find the Mediterranean element dominant there being 33 of it against 18 of the Atlantic type. They range as follows:

Confined in Great Britain to		Extending to Ireland
West	3 (Atl. 2, Med. 1)	2 (Atl. 1, Med. 1)
West and south	13 (Atl. 5, Med. 8)	9 (Atl. 3, Med. 6)
South	25 (Atl. 9, Med. 16)	3 (Atl. 2, Med. 1)
South and east (mostly to Norfolk)	3 (all med.)	—
West, south and east (to Norfolk)	10 (Atl. 4, Med. 6)	2 (Atl. 1, Med. 1)

Pembroke in the west and Norfolk in the east mark off a zone which is particularly rich in Mediterranean forms, the maximum of them occuring in the Cornish peninsula. It is characteristic that of the 25 southern species confined to the south of England only 3 reach Ireland, and two of those are Atlantic, namely *Euphorbia hiberna* and *Simethis planifolia.*

The southern species which are generally diffused through Ireland and, at the same time, Great Britain have already been enumerated. To them have to be added *Cotyledon Umbilicus* and *Lastraea aemula* as general in Ireland, but more restricted in Great Britain. The majority of them (7) are Atlantic. So are also, with a single exception, the following ten species, each of which is recorded from 16 to 30 of Praeger's divisions: *Lepidium heterophyllum*, *Hypericum elodes*, *Erodium moschatum*, *Ulex Gallii*, *Sedum anglicum*, *Rubia peregrina*, *Scutellaria minor*, *Orobanche Hederae*, *Iris foetidissima*, *Hymenophyllum tunbridgense.*

Among the species with more restricted distribution in Ireland the Mediterranean element gains in number, but it nowhere outnumbers the Atlantic, as it does in the southern counties of England, the nearest approach to equalisation being in Cork West. The Atlantic share of the southern element predominates therefore over the Mediterranean throughout Ireland. The main area of the southern portion of the Irish flora with 18—29 species per division is in the south, then in the west as far as Galway, and in the east as far as Dublin. In the extreme southwest (Kerry and Cork West) the Atlantic forms number 18 to 21 species per

1) Recorded in the »London Catalogue« from 1—25 vice-counties. I count 51 species as belonging to this class.

division, whilst the remaining divisions in the South, the western to Mayo West, and the eastern to Dublin, count 12 to 17 of them. The bulk of the Mediterranean species shows a similar distribution, although their number is as we have seen much smaller.

Very striking is the result if we classify the Atlantic and Mediterranean elements from the ecological stand-point. Of the species which inhabit bogs or boggy places, wet meadows or wet rocks more than four fifths belong to the Atlantic group and the same holds good for the heath plants. On the other hand, of those found in woods or bush-formations about one half is Atlantic, the other Mediterranean, whilst those confined to pastures and light soil generally are, almost without exception, Mediterranean. The ecological contrast between the two classes which constitute the southern element could hardly find a more decided expression. Just as the areas of nearly all the littoral species among the southern element join on to the respective continental areas, in a way which is easy to understand, so also do the areas of most of the southern non-littoral plants of the British Isles. Out of the total of 95 of this class

10 (Atl. 8, Medit. 2) reach Southern Norway.
31 (Atl. 12, Medit. 19) » Belgium or Holland.
32 (Atl. 15, Medit. 17) » Normandy.
7 (all Mediterranean) » Brittany.

Thus of the insular areas 85 p. c. of the total are separated from the continental areas only by the width of the Channel plus their distances from the Channel, distances which lie over land, or in the case of the Irish plants also, over the Irish Sea. Of the remaining 15 p. c. the northern limits of *Euphorbia hiberna* in the department of the Sarthe (48°) and of *Daboecia polifolia* (47° 30′) in that of the Maine et Loire are in the latitude of Britany, but to the east and south east of that peninsula; that of *Echium plantagineum* is in the Vendée (46° 30′), and that of *Erica mediterranea* in the department of the Gironde (45°), whilst a further step of less than 2 degrees brings us to the latitude of the Pyrenees and the North Spanish mountains which harbour a number of plants whose British stations are the only ones north of that latitude. They are *Arabis stricta*, *Hypericum undulatum*, *Saxifraga Geum*, *S. umbrosa*, *Physospermum cornubiense*, *Pinguicula grandiflora*, *Erica Mackaii*, *Neotinea intacta*, *Allium triquetrum*, *Trichomanes radicans*.

It is this small group which, with some justification, might be designated as »Pyrenean« or »Cantabrian«. One of the plants, *Allium triquetrum*, a Mediterranean species, is a very doubtful native of England, whilst *Physospermum cornubiense* and *Neotinea intacta* have a wide range in the Mediterranean region. *Arabis stricta* inhabits a very much broken up area in Southern France (from the Pyrenees to Savoy) and in Spain. *Hypericum undulatum* is considered by some botanists as approaching so

closely to the widely distributed *H. quadrangulum* that it is treated by them as a western variety of it. *Trichomanes radicans* occurs in the warm regions of both hemispheres and is evidently a relict of very great age. Like the remaining species of the group it fits very naturally into the assemblage of Atlantic plants in the British Isles. Apart from the so called North American species these last four species (*Saxifraga Geum*, *S. umbrosa*, *Pinguicula grandiflora* and *Erica Mackaii* are usually quoted as the most puzzling instances of distribution among the British plants, and they have attracted the more attention as they are, within the British Isles, confined to the extreme southwest and west of Ireland. The day when *Simethis planifolia* disappears from its Dorset station will add another species to the peculiar Irish element of the British flora. Then we shall have the following progressive series of gaps between the Irish and the continental areas of that element.

Simethis planifolia,	S. W. Kerry	— Eure
Arbutus Unedo,	Kerry and Cork	— Côtes du Nord
Daboecia polifolia,	Galway and Mayo	— Maine et Loire
Erica mediterranea,	Galway and Mayo	— Gironde
Saxifraga Geum, *S. umbrosa*, *Pinguicula grandiflora*	West and Southwest of Ireland	— Eastern Pyrenees
Erica Mackaii	Galway	— Asturias.

If on the other hand *Simethis* should disappear first in Ireland its distribution in western Europe would become a parallel case to that of *Erica vagans* or *E. ciliaris*. Thus the apparent anomalies in the distribution of those often quoted plants resolve themselves into cases of far gone disintegration of area. How it has come about, or how the Atlantic and Mediterranean elements of the British flora have arrived in their island home, is a question which cannot be dealt with here. This southern element is like a weft in a woven fabric. It has not come alone. It is associated here in these islands with species which we call »Central-European« or »Germanic« although they are also found in the Pyrenees and the mountains of Northern Spain. At whatever period this element may have come into Great Britain and Ireland we must not think of its constituents as wandering singly and independently of each other.

Literature.

(1) Cl. Reid in Report Brit. Ass. Portsmouth, 1911, pp. 573—577.

(2) O. Stapf ibid. p. 578.

(3) R. F. Scharff in The Irish Naturalist, 1912, pp. 105—111.

(4) A. Engler, Versuch einer Entwicklungsgeschichte der Pflanzenwelt, vol. I. pp. 176—182.

(5) T. G. Bonney, Presidential Address in Report Brit. Ass. Sheffield, 1910, pp. 3—34.

(6) E. Forbes in Mem. Geol. Survey of Great Britain. vol. I. pp. 336—342.

Kieselpflanzen auf Kalkboden.

Kulturversuche zur Pflanzengeographie.

Von

M. Büsgen.

Mit Taf. X u. XI.

Seit einigen Jahren sind im botanischen Garten der Forstakademie Hannoverisch-Münden Versuche im Gange, welche Material zur Lösung der Frage liefern sollen, warum gewisse Pflanzen in der Natur Kalkboden meiden. Die einschlägige Literatur ist zwar sehr reichhaltig, es liegen aber bisher so wenig experimentell gewonnene Ergebnisse vor, daß ein kleiner Beitrag, wenn auch vielleicht nur der Abbildungen wegen, nicht überflüssig sein wird.

Seit Unger 1836 in seiner Schrift »Über den Einfluß des Bodens auf die Verteilung der Gewächse, nachgewiesen in der Vegetation des nordöstlichen Tirols« die Kategorien der bodensteten, bodenvagen und bodenholden Pflanzen aufstellte, haben Floristen, Pflanzengeographen und praktisch an der Pflanzenzucht beteiligte Beobachter durch eine Fülle von Erfahrungen unsere Kenntnis von der tatsächlichen Verteilung der Pflanzen nach den Bodenarten weit gefördert. Unser Wissen aber von den Umständen, welche eine Pflanze an eine bestimmte geognostische Unterlage fesseln oder von einer anderen fernhalten, ist noch außerordentlich lückenhaft. Unter anderem wird die Schwierigkeit dieses Problems dadurch ins Licht gesetzt, daß es bis heute kaum möglich gewesen ist, eine zuverlässige Liste von Pflanzen aufzustellen, die überall und unter allen Umständen Kalkboden meiden oder anderseits von solchen, die stets nur auf Kalkboden vorkommen. Pflanzen, die in einem bestimmten Florengebiet kalkstet sind, erweisen sich in einem anderen als bodenvag, und in einer Gegend kalkfeindliche Pflanzen werden in einer anderen auf Kalk gefunden. Einer der Faktoren, die hier eine Rolle spielen, sind sicher die Konkurrenzverhältnisse. Es ist bekannt, daß man Pflanzen, die in der Natur kalkstet sind, im Garten ziehen kann, ohne ihnen mehr als den gewöhnlichen Kalkgehalt normaler Böden zu liefern. Auf Böden ähnlicher Art würden sie in der Natur von bedürfnisloseren, raschwüchsigeren, reichlicher fruchtenden, sich vegetativ leicht ausbreitenden oder den Boden für andere Gewächse ungünstig beeinflussenden Konkurrenten verdrängt werden. An solchen Pflanzen ist

auf den sogenannten Kieselböden, die gewöhnlich in Gegensatz zu den Kalkböden gebracht werden, kein Mangel. *Calluna vulgaris*, *Vaccinium myrtillus* und *Vaccinium vitis idaea*, *Pteridium aquilinum*, *Hieracium pilosella*, *Sarothamnus scoparius* sind wohl imstande, mancher Pflanze von ähnlichen Bedürfnissen auf kalkarmem Boden die Existenz zu verleiden. KERNER gibt in den Abhandlungen der Zool.-Bot. Gesellschaft in Wien (vol. XIII, 1863) eine lange Reihe von Paaren nahverwandter Pflanzen an, deren Glieder auf verschiedenen Böden einander vertreten, und NÄGELI (Sitzber. d. Kgl. Bayr. Akad. 1865, S. 367) erklärt dies an dem Paar *Achillea moschata* und *Achillea atrata* aus der Konkurrenz dieser einander sehr ähnlichen Arten. *Achillea atrata* ist, wo beide zusammen vorkommen, kalkstet, *Achillea moschata* auf kalkarme Schiefertrümmer beschränkt. Wo aber diese letztere Art vor Verdrängung durch *A. atrata* geschützt ist, gedeiht sie auch auf Kalk. KRAUS (Boden und Klima auf kleinstem Raum, Jena 1911) fand in der Muschelkalkgegend des Maintals bei Würzburg *Pulsatilla* und *Hippocrepis comosa*, die sonst als Kalkpflanzen gelten, auf einem aus kalkfreiem Buntsandsteinbauschutt gebildeten kleinen Hügel. Vermutlich vermochten sie dort zu leben, weil zufällig *Calluna*, *Sarothamnus* usw. sich dort nicht angesiedelt hatten.

Das Fehlen von Pflanzen wie *Calluna*, *Sarothamnus*, *Vaccinium myrtillus* und *Pteridium aquilinum* auf Kalkboden ist nicht einfach aus den Konkurrenzverhältnissen zu erklären, da mancher Kalkstandort keine geschlossene Vegetationsdecke trägt und somit Platz genug für jene Gewächse vorhanden wäre. Eher kann man an die ungeeigneten physikalischen Bedingungen denken, die z. B. der mitteldeutsche Muschelkalkboden in seinem bald leicht beweglichen, bald stark bindigen und schwer zu durchdringenden Material bietet. Sie sind sicher in vielen Fällen für Kalkfeindschaft maßgebend. Wie so oft darf aber nicht eine einzige Ursache für das Verhalten der so verschiedenartigen Kalkfeinde angenommen werden. SCHIMPER vertritt in seiner Pflanzengeographie mit Entschiedenheit den Standpunkt, daß es chemische Einflüsse seien, welche die sogenannten Kieselpflanzen vom Kalkboden fernhalten, und stützt sich dabei namentlich auf das Verhalten von Wasserpflanzen (Moose, Algen), die kalkhaltiges Wasser nicht vertragen, obwohl es keine anderen physikalischen Bedingungen bietet wie Wasser überhaupt.

Die eingehendsten Untersuchungen über das Verhalten der Torfmoose zu kalkhaltigen Lösungen hat PAUL[1]) angestellt. Er fand, daß die Sphagnumarten der Hochmoore schon in verhältnismäßig verdünnten Kalklösungen aufhören zu wachsen, während die Arten des moorigen Waldbodens und der Flachmoore mehr Kalk vertragen. PAUL gibt folgende Tabelle, aus

---

1) Die Kalkfeindlichkeit der *Sphagna* und ihre Ursache usw. Mitt. d. K. bayr. Moorkulturanstalt, Heft 2. Stuttgart (Ulmer) 1908, S. 63—117. Hier weitere Literatur.

der auch die Beziehungen der Kalkfeindschaft zum Säuregehalt der Arten ersichtlich sind (s. unten).

Sphagnum-Art	1 g Sphagnum (wasserfrei) stirbt ab bei $CaCO_3$ mg	Auf 1 mg Säurewasserstoff sind nötig zum Absterben $CaCO_3$ mg	In 100 Teilen Trockensubstanz sind Säurewasserstoff %	Vorkommen der Art
rubellum	62,55	52,1	0,120	Hochmoor
medium	59,93	57,6	0,104	»
papillosum . . .	60,02	59,4	0,101	»
molluscum . . .	69,51	70,9	0,098	»
fuscum	68,80	71,7	0,096	»
cuspidatum . .	75,18	80,8	0,093	»
acutifolium H. .	78,33	87,0	0,090	»
acutifolium W. .	92,71	111,7	0,083	Moorwald
cymbifolium . .	125,15	145,0	0,086	»
Girgensohnii . .	121,33	153,6	0,079	»
recurvum . . .	126,48	166,4	0,076	»
teres.	172,00	168,6	0,102	Flachmoor
contortum . . .	155,25	191,6	0,081	»
parvifolium . .	185,47	250,6	0,074	Hochmoorran
platyphyllum . .	321,98	536,6	0,060	Flachmoor

Für Landpflanzen liegen Erfahrungen aus botanischen Gärten vor, die in Kalkgebieten gelegen sind. So war es z. B., wie mir Herr Geheimrat Stahl mitteilte, im Garten der Universität Jena im thüringischen Muschelkalk, um *Sarothamnus scoparius* zu erhalten, notwendig, für diese Pflanze ein besonderes Sandbeet einzurichten. G. Kraus (a. a. O.) fand, daß unter einer größeren Anzahl sogenannter Kieselpflanzen nur *Sarothamnus scoparius* sowohl im wilden Zustand wie im Garten den Kalk ablehnte. *Pteridium aquilinum* und *Teucrium Scorodonia*, die im Freien auf Kalk nicht vorkommen, ließen sich auf Kalkboden erziehen. *Helichrysum arenarium* fand Kraus neben ausgesprochenen Kalkpflanzen auf Boden mit 14—17% Kalk und *Calluna vulgaris* und *Vaccinium myrtillus* bei einem Kalkgehalt des Bodens von 3—4%. Aus eigener Erfahrung kann ich zufügen, daß im Garten *Pteridium aquilinum* und auch *Teesdalia nudicaulis*, eine spezifische Sandpflanze, auf Muschelkalk inmitten kalkreicher Erde gut gedeihen können.

Die Weinbauer[1]) wissen, daß die amerikanischen Reben auf Kalkböden sich nicht gut entwickeln, den Landwirten ist die Kalkfeindlichkeit mancher, aber nicht aller, Lupinenarten bekannt, Baumzüchter endlich teilen mit, daß *Castanea vesca* und *Pinus maritima* durch Kalkgehalt des Bodens ge-

1) S. auch: Molz, Chlorose d. Reben. Centralbl. f. Bacteriologie u. Parasitenkunde 1907; Hollrung, Chlorose i. Versuchsweinberg Zscheiplitz. Landwirtschaftl. Jahrb. 1908.

schädigt werden. Namentlich die auf diese Bäume bezüglichen Erfahrungen von Fliche und Grandeau aus dem Gehölz von Champfetu im Departement Yonne sind viel zitiert worden[1]).

Weniger bekannt sind Mitteilungen von Piccioli[2]), wonach *Castanea vesca* auf Boden mit 2,6 % Kalk gedeiht, auf reinem Kalkboden aber so wenig, daß im dritten Jahr nach der Anpflanzung von 5000 Pflänzlingen keiner mehr vorhanden war. In Boden mit 8 % Kalk soll *Castanea* zugrunde gehen, falls nicht ein Überschuß von Kali der Pflanze mehr Kalk erträglich macht. In Glasröhren, welche oben eine Schicht mit 1 % Kalk enthielten, gediehen Keimlinge, bis ihre Wurzeln in die tieferen, 8 % Kalk enthaltenden Substratschichten eindrangen. Dann gingen sie zugrunde. Von Hegi (Ill. Flora von Mitteleuropa, Lief. 23, München, Lehmann) zitierte Angaben über Vorkommen des Baumes auf Kalk der Kreideformation erklären sich, soweit sie nicht etwa auf Einschaltung kleinerer kalkarmer Stellen beruhen und sich auf wirklich gut gedeihende Bäume beziehen, vielleicht aus dem Vorhandensein einer kalkertragenden Rasse, wie solche z. B. auch für *Pinus uncinata*, deren Kalkrasse trockene Standorte bewohnt, während die kalkfeindliche Form trockene Standorte flieht und nur in Mooren vorkommt (Schimper, a. a. O., S. 116), bekannt geworden ist.

Die umfänglichsten Kulturversuche mit dem ausgesprochenen Zweck, das Verhalten von Kieselpflanzen auf Kalkboden zu studieren, hat wohl Roux[3]) angestellt. Er zog aus Samen in Bodenmischungen, die aus Gneiserde mit Beimischung von etwas Heideerde und von wechselnden Mengen von Molassekalk bestanden und 2,26—32,50 % und mehr Kalk enthielten, *Teesdalia nudicaulis*, *Hypericum humifusum* und *pulchrum*, *Orobus tuberosus*, *Trifolium arvense*, *Lupinus polyphyllus*, *Ornithopus perpusillus* und *sativus*, *Scleranthus perennis*, *Jasione montana* und *perennis*, *Galeopsis ochroleuca* und *Digitalis purpurea*. Ein Teil derselben Pflanzen nebst *Roripa pyrenaica* (Cruciferen), *Scleranthus annuus*, *Anarrhinum bellidifolium*, *Filago arvensis* und *minima* wurden aus anderem Boden in die kalkhaltige Erde umgepflanzt.

In den Bodenproben mit 6 % Kalk machte sich, namentlich bei *Orobus tuberosus, Lupinus polyphyllus* und *Digitalis purpurea* eine allgemeine Schwäche der Pflanzen bemerklich. In einer tonig-kalkigen Erde mit 15 % Kalk ging *Digitalis* während zweier Monate nach der Keimung ein. Bei 20 % Kalk verschwanden *Lupinus*, *Orobus*, *Teesdalia, Ornithopus*, *Scle-*

---

1) Ann. d. chimie et de physique sér. V, t. II. Paris 1874 (*Castanea vesca*); ib. sér. IV, t. XXIX. Paris 1873 (*Pinus maritima*).

2) Le staz. sperim. agrar. ital. vol. XXXIV. p. 745—768 cit. n. Bot. Jahresbericht 1901, II. p. 141.

3) Traité historique critique et expérimental des rapports des plantes avec le sol et de la chlorose végétale. Montpellier und Paris (Masson et Cie) 1900. Hier eine sehr reichhaltige Literaturzusammenstellung.

ranthus und *Hypericum pulchrum*. *Jasione montana* und *Hypericum humifusum* waren äußerst schwach. In Boden mit 32 % Kalk erhielten sich *Digitalis purpurea*, *Hypericum humifusum* und *Ornithopus sativus*. In Bodenproben mit 50,75 % Kalk und mehr keimten alle Samen, aber die Keimlinge starben nach wenigen Tagen ab. Diejenigen, welche zur Ausbildung einiger Blätter gelangten (*Orobus*, *Jasione*, *Ornithopus sativus*) waren stark chlorotisch. Die verpflanzten Exemplare ertrugen den Kalk besser als die Keimlinge. In einem Boden mittleren Kalkgehaltes vegetierten sie längere Zeit, freilich meist ohne merklich zu wachsen. Die meisten Pflanzen gingen zugrunde, ohne sich der ungewohnten Unterlage anzupassen. Am besten widerstanden *Roripa pyrenaica* und *Galeopsis ochroleuca*. An äußeren Veränderungen fiel an den Versuchspflanzen mehrfach Chlorose, Verkleinerung der Blätter und die Bildung langer, dünner Wurzeln auf. In manchen Fällen blieben die Kotyledonen abnorm lange am Leben, worin Roux ein Zeichen mangelhafter Stoffwanderung erblickt. Bei der Lupine war die Entwicklung der Knöllchen im Kalkboden spärlich, bei *Jasione* entwickelte sich statt der Pfahlwurzel ein buschiges Wurzelwerk. Unter den umgepflanzten Exemplaren fiel bei der *Galeopsis* auf, daß umgekehrt im Kalkboden die Wurzeln kurz, zahlreich und dünn, im Sandboden stark und lang wurden. Sowohl bei den Keimlingen wie bei den umgepflanzten Stöcken schienen im Kalkboden die Saugwurzeln weniger entwickelt zu sein als im Kieselboden. Histologische Unterschiede der Wurzeln waren wenig deutlich; nur daß bei gleich starken Wurzeln im Kalk die Holzbündel stärker entwickelt waren. Wurzelrinde und Wurzelmark waren reduziert; der Inhalt der Parenchymzellen erschien ärmer an Stärke. Im ganzen könnten also die Reservestoffbehälter weniger entwickelt gewesen sein. Der Verfasser legt aber selbst auf diese Erscheinungen weniger Gewicht. Reduktion der Reservestoffbehälter neben Verkürzung des Rhizoms bei Vermehrung der Wurzeln gibt Maskleff[1]) für *Pteridium aquilinum* auf Kalk an. Es ist indessen bei der großen Wandelbarkeit der Wurzeln zweifelhaft, ob die angeführten Erscheinungen dem chemischen Einfluß des Kalks zuzuschreiben sind oder nicht vielmehr der verschiedenen physikalischen Beschaffenheit der Versuchs- bzw. Beobachtungsböden. Als sicherste spezifische Wirkung des Kalkes ist wohl die Chlorose anzusehen. Mit der Licht-Chlorose hat diese Kalk-Chlorose nichts zu tun. Leider fehlen, abgesehen von gelegentlichen Beobachtungen, die Unterlagen dazu, sie mit der Eisen-Chlorose in Beziehung zu bringen. Auch eine Beziehung zwischen dem Kalk und dem Magnesiumgehalt des Chlorophylls wäre denkbar.

Unsere Mündener Beobachtungen beziehen sich in erster Linie auf *Sarothamnus scoparius*, *Digitalis purpurea* und *Calluna vulgaris*. Alle drei Pflanzen sind ihrem Vorkommen in der Natur nach als kalkfeindlich

1) cit. b. Roux.

angesprochen worden. Contejean (Geographie bot. Paris 1881, p. 79) gibt an, daß *Sarothamnus* höchstens 2—3 % Kalk verträgt. Russel[1]) aber fand die Pflanze im Dep. Seine et Oise auf sandigem Mergel mit vielen zerreibbaren Kalkkörnchen und einem Kalkgehalt von etwa 6,833 % in Gesellschaft echter Kalkpflanzen, wie *Ophrys aranifera* und *Hippocrepis comosa*, und Pflanzen tonreichen Bodens, wie *Tussilago farfara* und *Inula conyza*. Die Sträucher waren meist kräftig und überschritten z. T. die Höhe von 1,50 m. Nur ihre Farbe erschien etwas blasser als die der *Sarothamnus*-Exemplare auf dem Kieselboden der Umgebung. Chlorose war nur an wenigen Sprossen vorhanden. Unter den nicht chlorotischen Pflanzen war der Boden rot und also eisenreich, während unter denen, die Vergilbungserscheinungen erkennen ließen, Eisensalze in geringer Quantität vorhanden waren. Ob indessen durch Eisen eine schädliche Wirkung des Kalkes aufgehoben werden kann oder Kalk einen geringen Eisengehalt im Boden für die Pflanze unwirksam macht und so die Kalkchlorose zustande kommt, ist aus den vorliegenden Daten nicht zu entnehmen. Kurmann[2]) konnte in Tiroler Weinbergen auf Kalk die Chlorose nicht durch Eisensulfat heilen. Über *Calluna vulgaris* liegen Mitteilungen von Fliche und Grandeau vor (Ann. de la soc. agronomique, Nancy 1885. Ref. in Bull. soc. bot. de France. 1885. IIe sér., t. VII), welche Autoren sie an den verschiedensten Standorten auf Boden mit nur 0,05—0,62 % Kalkkarbonat fanden. Fliche (Revue des eaux et forêts. 1889. Ref. Bull. soc. bot. de France XXXVII. 1890, p. 107) nennt *Calluna* und *Erica cinerea* kalkfeindlich, *Erica multiflora* kalkhold. Daß G. Kraus *Calluna vulgaris* auf Boden mit 3—4 % Kalk fand, wurde oben schon angegeben.

Unsere Mündener Erfahrungen erstrecken sich einmal auf Kulturen in zwei Versuchsbeeten, deren eins bis zur Tiefe von 0,5 m aus Quarzsand bestand, während das andere in derselben Mächtigkeit bröckeligen und ziemlich tonreichen Muschelkalk (Wellenkalk) enthielt. Weiter wurden Kulturen in Tonschalen angelegt, die etwa 5 cm tief waren bei etwa 20 cm Durchmesser. In der Absicht, die Bodenproben physikalisch möglichst gleich zu machen, wurden sie mit feiner Komposterde (Humus) beschickt, der im einen Falle Quarz-, im anderen Kalkkörnchen von genau gleicher Größe beigemischt waren. Die Zusammensetzung der Proben war:

1) 1 Humus + 1 Sand { a. Korngröße 3/4—1 mm; b. » 1—2 mm }

2) 1 » + 1 Kalk von denselben Korngrößen.

Der Kalkgehalt der Proben 1) betrug, nach CO_2-Bestimmungen mit dem Apparat von Passon (Fritz Tiessen, Breslau), weniger als 1 %, der der

1) Observations sur les Genêts à balais adaptés à un sol calcaire. Bull. de la soc. bot. d. France, t. 55. IV. sér. t. VIII. 1908, p. 96.

2) cit. n. Roux l. c. p. 370.

Bodenproben 2) über 40%. Die Annahme, daß diese Bodenproben physikalisch sich gleich verhalten würden, erwies sich bald als nicht zutreffend. Wenn die Bewässerung nicht sorgfältig ausgeführt wurde, bildete sich auf der gekalkten Erde eine Kruste, die, ganz abgesehen von den chemischen Eigenschaften des Kalkes, die Außenbedingungen für die betreffenden Kulturen im ungünstigen Sinne veränderte. Auch erwiesen sich die Kalkschalen der Entwicklung von Lebermoosen *(Lunularia)* günstig. Anderseits waren die sandreichen Schalen dem Vertrocknen mehr ausgesetzt.

Am 10. April 1907 wurden zwei Schalen reichlich mit Samen von *Sarothamnus* beschickt (Fig. 1 *c*, *d*). Die Samen gingen gut auf und die Keimlinge sahen zunächst überall gut aus. In der gekalkten Erde aber machte sich mit dem Auftreten der Laubblätter Vergilbung bemerkbar, ohne daß zunächst Absterben eintrat. Am 15. Juni 1909 aber befanden sich in der gekalkten Erde nur noch 24, in dem Sandboden dagegen noch 81 lebende Pflanzen. Die ersteren waren gelblich oder hellgrün und arm- bzw. kleinblätterig; die letzteren »freudig grün« und gut beblättert. Im Kalkboden hatten 7 Pflanzen 8 cm Höhe und darüber erreicht bis zu einem Maximum von 17 cm. Von den 81 Pflanzen des Sandbodens waren 42 Pflanzen 8 cm und darüber lang, 19 hatten eine Länge von 12 cm und mehr. Das Maximum betrug 17,5 cm. In neuen Schalenkulturen von 1911 fanden sich in den Kalkschalen am 25. Oktober genannten Jahres 31 Pflanzen, von denen 6 die Länge von 3 cm, nur 4 die Länge von 5 cm erreichten. In den Sandschalen waren 53 Pflanzen übrig geblieben, von denen trotz der größeren Konkurrenz 24 die Länge von 5 cm überschritten, 11 mehr als 10 cm erreichten und 2 Pflanzen je 20 cm, eine 30 cm lang wurden. Im Herbst 1907 aus den Schalen einzeln in Töpfe versetzte Pflanzen erreichten im Kalkboden 54 cm, 61 cm und 98 cm Höhe, im Sandboden, dessen Pflanzen wiederum tiefer grün waren, 67 cm, 103,5 cm und 124 cm. Die Abbildungen der Tafel 1, Fig. *c* und *d*, geben den Anblick wieder, den gleichalterige Schalenkulturen am 29. Juni 1900 boten. Die Sandpflanzen sind durchweg höher und mit größeren Blättern versehen als die Kalkpflanzen. Wurzelknöllchen fehlen den Kalkpflanzen nicht, sind aber bei den Sandpflanzen größer und zahlreicher. Bemerkenswert ist vielleicht noch, daß die Kotyledonen der Kalkpflanzen dunkle Flecke bekamen, in denen sich Pilzhyphen erkennen ließen. Danach sind sie dem Angriff eines Pilzes zugänglicher gewesen als die gesunden Kotyledonen der Sandpflanzen.

Der Verlauf der Beetkulturen, die im Mai 1905 eingerichtet wurden, war folgender: Ende Juli waren die Pflanzen auf dem Sandbeet höher, kräftiger und reicher verzweigt als auf dem Kalkbeet; nach etwa 2 Jahren standen auf dem Sandbeet zahlreiche starke Pflanzen von mehr als Mannshöhe und mit einem maximalen Sproßdurchmesser von 3 cm. Das stärkste Exemplar des Kalkbodens reichte nur bis Brusthöhe bei einem Stammdurchmesser von nur 1 cm. 1910 waren die wenigen überlebenden Pflanzen

des Kalkbeetes über und über mit Blüten bedeckt, während die Sandpflanzen nicht blühten. 1911 hatten die Sandpflanzen die anderen weit überwachsen und blühten reichlich und früher. Später blühten auch die Kalkpflanzen reichlich in auffallend kompakten Blütengruppen. Nach der Blütezeit trieben sie vegetative Zweige, welche den vorher vorhandenen Höhenunterschied der Pflanzen beider Beete ausglichen.

Die Abbildungen der Tafel stellen diese Verhältnisse dar. Die Blüten fanden sich bei den Kalkpflanzen einzeln oder in kurzen Trauben in den Blattachseln, gegen das Ende der Zweige hin gehäuft. Die Sprossen, welche das während der Blütezeit anscheinend sistierte Längenwachstum später fortsetzten, entwickelten sich unterhalb der Blütenregion oder in der Blütenregion selbst im unteren Teil der Trauben. Die Früchte waren gekrümmt und im Durchschnitt etwas über 4 cm lang bei einem Maximum von 5 cm, einem Minimum von 3,3 cm. Die Früchte der Sandpflanzen saßen in lockerer Anordnung einzeln in den Blattachseln, übergipfelt von einem am Grunde des Blütenstiels entspringenden Sproß, der nach WIGAND's Meinung (Der Baum, Braunschweig 1854) aus der Achsel des untersten Niederblattes am Grunde des Blütenstieles entspringt. Die Länge dieser Früchte, welche keine oder nur geringe Krümmung zeigten, betrug im Durchschnitt etwas unter 3 cm (im Maximum 3,9 cm, im Minimum 2,2 cm). Die Figuren lassen den großen Unterschied in der Fruchtform gut erkennen. Ähnliches ist auch bei *Robinia pseudacacia* wahrgenommen worden, deren Hülsen auf kalkarmem Boden aber länger und breiter, dabei von hellerer Färbung geworden sein sollen als auf Kalk[1]). Die Blätter der Blütenregion der Kalkpflanzen erschienen schmäler als die entsprechenden Sprosse der Sandpflanzen, doch ist bei der Mannigfaltigkeit der Blattformen bei *Sarothamnus* dem nicht viel Gewicht beizulegen. Sowohl im Kalk- wie im Sandbeet hatte *Sarothamnus* eine kräftige Pfahlwurzel mit starken, horizontal abgehenden Seitenwurzeln entwickelt und gerade die stärksten Seitenwurzeln der Kalkpflanze verliefen meterweit im Kalk. Im Sand wurde neben starken Seitenwurzeln eine größere Zahl dünner Würzelchen erzeugt, so daß das Wurzelwerk der Sandpflanzen reichlicher verzweigt aussah. In beiderlei Wurzelsystemen waren wohlausgebildete taschenförmige Wurzelknöllchen vorhanden. Wurzelhaare waren im Kalkboden vielleicht reichlicher gebildet als im Sandboden und dicht von Kalk umgeben, der sich bei Zusatz von Essigsäure unter Aufbrausen löste. An Querschnitten stärkerer und schwächerer Wurzeln der Beetpflanzen wie der Pflanzen aus den Schalenkulturen trat deutlich ein größerer Reichtum weiter Gefäße in den im Kalk gewachsenen Wurzeln hervor (siehe die Text-

---

1) FLICHE u. GRANDEAU l. c. sér. V. t. 18, 1879. Vergl. auch die physiognomischen Unterschiede von *Ononis natrix*-Exemplaren, je nach ihrem Vorkommen auf Kalk oder auf kalkarmem Boden. (BONNIER, Bull. de la soc. bot. de France, t. 41, p. 59, 1894, cit. n. SCHIMPER, Pflanzengeographie S. 129.)

figuren 1 u. 2). Im Zusammenhang damit steht der größere Reichtum der Sandwurzeln an Stärke, die indessen den Kalkwurzeln keineswegs fehlte.

Ich möchte in den habituellen und anatomischen Eigenheiten des *Sarothamnus* auf Kalk keine spezifisch chemische Kalkwirkung sehen. Sie sind der Ausdruck eines besonderen Zustandes der Pflanzen, der von der Gesamtheit der Standortsfaktoren abhängt, deren Analyse weiteren Kulturversuchen vorbehalten bleiben muß. Es bestärkt mich darin die Beobachtung, daß in diesem Jahre (1913) ein *Sarothamnus*-Exemplar des Sandbeetes ganz ähnliche gekrümmte Früchte entwickelt hat, wie sie in der Abbildung Taf. X für eine Pflanze des Kalkbeetes dargestellt sind. In der Mündener Umgebung habe ich diese Fruchtform bisher nicht gefunden. Die noch übrige Kalkpflanze hat sich nicht mehr vergrößert und blühte wieder später als die Sandpflanzen und in denselben kompakten Blütengruppen wie 1911.

Aus der Gesamtheit der mitgeteilten Beobachtungen ergibt sich, daß *Sarothamnus scoparius* auf einem kalkreichen Boden wohl zu wachsen und zu blühen und fruchten vermag, daß er aber in seiner Jugend eine Periode der Schwächung durchzumachen hat, welche, wenn die geringste anderweitige Schädigung hinzukommt, ihn erliegen läßt. Die Schwächung ist mit einer Chlorose verbunden, die man ihres in so vielen Fällen beobachteten Auftretens halber wohl Kalkchlorose nennen darf. Wie diese Erscheinung zustande kommt, ist hier nicht zu erörtern. Obiges Ergebnis stimmt mit allem, was mir vom Auftreten des *Sarothamnus* in der Natur bekannt geworden ist, überein. Aus verschiedenen Gegenden Preußens sind mir Bodenproben von Örtlichkeiten zugegangen, an denen *Sarothamnus* auf Kalk gedeihen sollte. Nur in zwei von neun Fällen fand Herr Professor Ehrenberg, der die Güte hatte, die Proben chemisch zu untersuchen, starken Karbonatgehalt. In einer derselben war viel Eisen vorhanden (vgl. Roux). Alle anderen Proben ergaben kein oder nur eine Spur Karbonat. Es müssen also auch hiernach besonders günstige Umstände zusammentreffen, wenn der Pflanze die Existenz auf Kalkboden möglich sein soll.

Unter denselben Bedingungen ausgeführte Kulturversuche mit *Digitalis purpurea* ergaben ganz ähnliche Resultate. Wie verschieden Keimlinge in Schalenkulturen mit gekalktem oder mit Sand versetztem Humus aussehen können, zeigen die Abbildungen *a* und *b* der Tafel 1. Später aber kann eine Erholung der Pflanzen auf Kalk eintreten. Am Schluß des Versuchsjahres (26. Oktober 1907) standen die Keimlinge auf Kalk wie auf Sand gleich gut. Die sechs besten Pflanzen jeder Schale wurden herausgenommen und zu je wenigen in Töpfe oder Schalen mit denselben Bodenarten verpflanzt. Diese Exemplare gediehen sehr ungleich und ließen keinen durchgehenden Unterschied je nach dem Kalk- oder Sandgehalt ihres Bodens erkennen. Auf beiden Böden waren einige chlorotische und einige gesunde Pflanzen. Im Freien überwinterte Pflanzen blühten sowohl auf dem Kalk

wie auf dem Sand. Immerhin waren unter den Pflanzen der Schalenkulturen im Juni nach der Überwinterung im Gewächshaus von den Kalkpflanzen nur noch 27, von den Sandpflanzen dagegen 39 Pflanzen übrig. In beiden Gruppen befanden sich kräftige und schwache Exemplare. Entschiedenere Resultate ergaben Beetkulturen. Am 30. April 1907 ausgesäte Samen gingen gut auf und ergaben am 28. Oktober 1907 auf dem Sandbeet reichlich starke Keimlinge mit Blattlängen bis zu 10 cm, auf dem Kalkbeet durchweg kleinere Pflanzen mit Blattlängen bis zu 6 cm. An im Mai 1905 angelegten Beetkulturen war im Juli desselben Jahres noch kein Unterschied zwischen Sand- und Kalkpflanzen zu bemerken. Am 26. Juli des folgenden Jahres aber zeigten sich die Sandpflanzen wesentlich größer als die Kalkpflanzen. Die Längen der Exemplare waren, nach fallenden Ziffern geordnet, die folgenden:

Längen der Pflanzen	Sandbeet 94, 90, 90, 87, 83, 80, 73, 67, 56,5, 52, 51, 47, 40, 33,5, 16,5.
	Kalkbeet 58,5, 57, 51,5, 50, 49, 35, 33,5, 33, 31,5, 31, 25,5, 24,5, 24, 20, 18, 12,5.

Gewicht der Sandpflanzen 355 g } unmittelbar nach dem Abschneiden.
» » Kalkpflanzen 129 g }

In den Versuchen Roux' machte sich in Boden mit 6 % Kalk bei *Digitalis purpurea* eine allgemeine Schwäche bemerkbar und in tonigkalkiger Erde gingen die Pflanzen während zweier Monate nach der Keimung ein. Anderseits erhielt sich *Digitalis* auf Boden mit 32 %, hatte aber nur eine Höhe von kaum 2 cm erreicht.

Aus dem Gesagten folgt für *Digitalis*, daß die Pflanze auf kalkreichem Substrat blühen und fruchten kann; aber nur unter sehr günstigen Verhältnissen. Das genügt, um ihr nicht ausschließliches, aber gewöhnliches Fehlen auf dem Kalk in der Natur begreiflich zu machen.

Kulturen von *Calluna vulgaris* wurden nur auf dem Kalk- und Sandbeet ausgeführt. Dorthin brachte ich am 30. April 1907 Pflanzen, die während des Vorjahres aus Samen im Gewächshause herangezogen waren. Der Verlauf des Versuchs ergibt sich aus der folgenden Zusammenstellung, deren Maßangaben sich auf alle vorhandenen Sprosse beziehen; nicht auf die einzelnen Pflanzen, da diese schwer auseinander zu halten waren. Die Pflanzen standen zu je 6—8 Gruppen in 5 Reihen, welche einen Abstand von 20 cm hatten.

Längen 13. Okt. 1907	Sand 15, 13, 12, 11, 11, 11, 11, 10, 9, 9, 9, 8; fast alle reichlich blühend.
	Kalk 8, 7, 7, 5, 5, 5, 5, 5, 4; nur 1 Busch blühend.
Längen 15. Juni 1909	Sand 27, 21,5, 20,5, 19,5, 17,5, 16,5, 16, 14, 14, 13,5, 13, 13, 10,5, 9,5, 13,5, 9, 8,5, 6.
	Kalk 11, 10,5, 10,7, 7, 6,5, 6,5, 6, 5,5, 5, 5, 4,5, 4,5, 4,5, 2,5.

Längen 8. Nov. 1909	Sand 36, 24, 20, 20, 19, 18, 17, 16, 15,5, 15, 14, 14, 14, 14, 13, 12, 11, 9, 2; reichlich blühend. Blätter grün mit wenigen roten Spitzen.
	Kalk 14, 11, 11, 8, 8, 7, 6, 6, 5, 3; 6 Stück blühen spärlich; Blätter blaßgrün, rötlich, namentlich die Spitze.
1911 . . .	Sand 47,5, 43,0, 30,5, 30, 17,5, 15, 14, 13, 11.
	Kalk 23,5, 16, 13, 11, 9.
Längen 21. Juni 1911	Sand 47,5, 43,0, 30,5, 30, 25, 17,5, 15, 14, 13, 11.
	Kalk 23,5, 16, 13, 11, 9.

Wie man sieht, sind die Pflanzen des Kalkbeetes wesentlich zurückgeblieben. In der Natur wären sie längst durch Konkurrenten wie *Sesleria coerulea* oder *Anemone silvestris* unterdrückt worden oder vielleicht vertrocknet.

Anhangsweise sei noch mitgeteilt, daß im Mai 1905 angelegte Kulturen von *Lupinus luteus* sowohl auf dem Sand- wie auf dem Kalkbeet normal sich entwickelten. Am 31. Juli waren indessen die größten Pflanzen auf dem Sandbeet zu finden und eine Wägung der Mitte Oktober geernteten Pflanzen ergab für mittlere Sandpflanzen 750 gr, für mittlere Kalkpflanzen 500 gr.

Bezüglich der Natur der schädlichen Einwirkung des Kalkes auf die Versuchspflanzen läßt sich wohl so viel sagen, daß eine Giftwirkung, wie sie etwa Kupfersalze ausüben, nicht vorliegt. Das folgt aus dem zum Teil hohen Kalkgehalt ihrer Asche. Bei *Sarothamnus* werden 11,74—20,15 %, bei *Calluna vulgaris* 12,97—26,49 %, auf Dolomit sogar 33,48 %, bei *Digitalis purpurea* 10,18—15,60 % angegeben. Der Gesamtaschengehalt der Pflanzen, der sehr wesentlich mit in Betracht gezogen werden muß, betrug bei der kalkreicheren *Digitalis*-Probe 8,27 %; bei *Sarothamnus* mit 25,03 % Kalk in der Asche 2,19 %. Die *Calluna*-Probe vom Dolomit hatte 2,88 %, eine andere 1,96 %, eine dritte, vom Liassandstein, 3,32 % Reinasche. Die Pflanze war also auf dem Dolomit nicht nur relativ, sondern absolut ziemlich reich an Kalk (Wolff, Aschenanalysen, Berlin 1871).

Im Gehölz von Champfetu wächst *Sarothamnus* mit dem in der Natur kalkholden *Cytisus Laburnum* mit 27,15 % Kalkgehalt der Asche, dem kalkfeindlichen *Ulex europaeus* mit 25,97 % Kalk und der indifferenten *Robinia pseudacacia* mit 58,97 % zusammen auf einem Boden mit 0,35 % Kalk und erreicht selbst einen Kalkgehalt der Asche von 25,03 % (Schimper l. c. S. 111). Ferner leidet das Wurzelsystem der kalkscheuen Pflanzen selbst in direkter Berührung mit Kalkkörnchen keine auffällige Schädigung. Anderseits wird allerdings angegeben, daß *Castanea vesca* auf Kalk besser gedeiht, wenn sie auf Eichenwurzeln gepfropft ist. Der sehr beachtenswerte Gedanke, daß kalkfeindliche Pflanzen sich von den kalkholden dadurch unterscheiden möchten, daß sie auf Kalkboden relativ mehr Kalk aufzu-

nehmen pflegten als diese und so zu einem schädlichen Übermaß gelangten, trifft für die Mündener *Sarothamnus*-Exemplare nicht zu. Nach Analysen, die ich Herrn Professor Süchting verdanke, enthielten die Sandpflanzen 0,430 % des Trockengewichts an Kalk, die Kalkpflanzen 0,457 %, also etwa ebensoviel. Auch die Annahme, daß der Kalk die Kaliaufnahme beeinträchtige[1]) trifft für den vorliegenden Fall nicht zu.

Nachstehende Tabelle enthält die Resultate der Analysen von je zwei der auf dem Sandbeet und dem Kalkbeet erwachsenen *Sarothamnus*-Exemplare.

		Aschengehalt der Trockensubstanz	CaO gehalt in % des Trockengewichtes	CaO gehalt der Asche in %	K_2O gehalt der Asche in %	K_2O gehalt in % des Trockengewichtes
Sandpflanzen	1)	2,00 %	0,563	28,14	19,70	0,394
	2)	—	0,430	—	—	0,147
Kalkpflanzen	1)	3,37 %	0,916	27,18	22,00	0,44
	2)	—	0,457	—	—	0,221

Man sieht, daß die beiderlei Pflanzen weder einen besonders hohen Aschengehalt noch ein besonders hohes Kalkprozent in der Asche besaßen. Der Kalkgehalt der Pflanzen in Prozenten des Trockengewichts ist bei den Kalkpflanzen etwas, bei Pflanze 1) sogar wesentlich höher als bei den Kalkpflanzen, der Prozentgehalt der Asche an Kalk aber bei Kalk- und Sandpflanzen annähernd derselbe. Der Kaligehalt der Kalkpflanzen ist absolut, in Prozenten des Trockengewichts genommen, und prozentisch in der Asche bei den Kalkpflanzen keinesfalls niedriger, sondern eher etwas höher als bei den Sandpflanzen.

Um hier weiter zu kommen, müßte man den Verlauf der Kalk- und Kaliaufnahme und auch die Stickstoffgewinnung von dem empfindlichen Jugendstadium ab untersuchen. Es ist wohl möglich, daß in dieser Lebensperiode ein schädlicher Kalküberschuß oder Kalimangel besteht, der später, wenn die Pflanze die kritische Zeit überlebt, wieder ausgeglichen wird. Ramann und Bauer haben in der letzten Zeit an Laub- und Nadelhölzern derartige Untersuchungen angestellt (Jahrb. f. wissenschaftliche Botanik, Bd. 50, 1911). Denkbar ist auch, daß die Phosphor- und Stickstoffversorgung durch den Kalk beeinflußt wird.

Paul findet den Grund der Schädigung kalkfeindlicher Torfmoose durch den Kalk darin, daß der letztere eine an der Oberfläche der Sphagnen vorhandene Säure neutralisiert und dadurch immer neue Säureausscheidung hervorruft, welche die Pflanzen endlich erschöpft. Man sieht, wie vielseitig das Problem ist, und daß die Gründe für das Meiden des Kalk-

1) Vgl. Solms, die leitenden Gesichtspunkte einer allgemeinen Pflanzengeographie. Leipzig. 1905.

bodens durch eine Pflanzenart nicht ohne weiteres auf eine andere übertragen werden dürfen.

Erklärung der Figuren auf Taf. X u. XI.

Fig. 1. *a* auf kalkreicher Erde erwachsene Keimlinge von *Digitalis purpurea*. $^1/_2$ nat. Gr.; *b* auf kalkarmer Erde erwachsene Keimlinge von *Digitalis purpurea*. $^1/_2$ nat. Gr.; *c* mit kalkreicher Erde gewachsene Keimlinge von *Sarothamnus scoparius*; *d* gleich alte Keimlinge derselben Pflanze von kalkreicher Erde. Verkl.

Fig. 2. *Sarothamnus scoparius*. Querschnitt einer etwa fingerstarken, in Kalkboden gewachsenen Wurzel. Die Stärke mit Jodlösung gefärbt. Gez. Maria Büsgen. Fig. 1 u. 2 in demselben Maßstab vergrößert.

Fig. 3. *Sarothamnus scoparius*. Querschnitt einer in Sandboden gewachsenen, fast fingerstarken Wurzel. Die Stärke mit Jodlösung gefärbt. Gez. Maria Büsgen. Fig. 1 u. 2 in demselben Maßstab vergrößert.



Büsgen.

Fruchtende Zweige von *Sarothamnus scoparius:* Der kürzere Zweig mit den größeren Hülsen von einem auf Muschelkalkboden gewachsenen, der andere von einem auf wenig lehmigem, kalkarmem Sand erzogenen Exemplar. Verkleinert.

Verlag von Wilhelm Engelmann in Leipzig und Berlin.

a

b

c

d

Fig. 1



Fig. 2

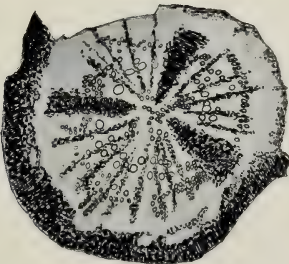


Fig. 3

Büsgen.

Verlag von Wilhelm Engelmann in Leipzig und Berlin.

Einige neue Solanum-Arten aus der Tuberarium-Gruppe.

von

L. Wittmack
Berlin.

Mit 3 Figuren im Text.

Vorbemerkung.

In einer Festschrift, die zum 70. Geburtstage Sr. Exzellenz des Herrn Ministerialdirektor Dr. Hugo Thiel erschien, habe ich 1909 eine größere Arbeit über »die Stammpflanze unserer Kartoffel« veröffentlicht[1]) und im gleichen Jahre auf der Generalversammlung der Deutschen botanischen Gesellschaft einen Auszug daraus, aber mit wichtigen Zusätzen gegeben unter dem Titel »Studien über die Stammpflanze der Kartoffel«[2]). — Infolge dieser Artikel erhielt ich von verschiedenen Seiten Knollen wildwachsender *Solanum*-Arten, namentlich von *S. Maglia* seitens des Herrn Prof. Dr. Carl Reiche, damals in Santiago de Chile, jetzt in Mexiko. Über die interessanten Ergebnisse der Kultur dieser und anderer Arten ist von mir in der »Illustrierten Landwirtschaftlichen Zeitung« Berlin 1911 Nr. 29 und 1913 Nr. 15 mit zahlreichen Abbildungen berichtet worden. — In der vorliegenden Festschrift möchte ich ein *Solanum* aus Peru besprechen, dessen Knollen ich Herrn Prof. Dr. Weberbauer in Lima verdanke und das auch in seinem Herbar unter n. 5689 vorhanden ist, ferner einige argentinische Herbarpflanzen, die mein Freund Prof. Dr. Fritz Kurtz in Cordoba, Argentinien, für mich sandte, die ich aber gern dem Kgl. botanischen Museum in Dahlem überlassen habe. Ich fand unter diesen mehrere Arten, die mir neu schienen, schickte sie aber der Vorsicht wegen an meinen verehrten Kollegen Prof. Dr. Bitter, Direktor des botanischen Gartens in Bremen, den ausgezeichneten Monographen der Solanaceen, der eine große Anzahl neuer *Solanum*-Arten in Feddes Repertorium X—XII (1912—1913) aufgestellt hat. Bitter bestätigte meine Ansicht, fand selber auch noch

1) Thiels Landw. Jahrbücher Bd. 38 Ergänzungsband 5 S. 551—605, mit Taf. VII und VIII und 16 Textabb. Berlin 1909.

2) Berichte der Deutsch. bot. Ges. 1909, Bd. 27, S. (28)—(42) mit 6 Abb.

einige neue, und so sind wir übereingekommen, sie gemeinsam zu benennen. Die Diagnosen dieser argentinischen Arten sind von Prof. Bitter verfaßt, der die Exemplare zuletzt in Händen hatte. Ich habe sie aber mit meinen Aufzeichnungen verglichen.

Ferner muß ich noch zwei Berichtigungen vorausschicken: 1. Als ich in der Festschrift für Exz. Thiel *Solanum Maglia* abbilden wollte, hatte ich diese Art noch nicht selbst in Kultur. Ich wählte daher als Vorlage ein Herbarexemplar von Prof. Dr. Weberbauer aus Peru, n. 1575, das er als *Solanum Maglia* bezeichnet hatte. Seine Angabe auf dem Zettel »Blumen violett«, hielt ich nicht für wesentlich, sondern sah das Exemplar nur als eine Farbenvariation des sonst weiß blühenden, aus Chile stammenden *S. Maglia* an. — Bitter hat aber diese peruanische Form in Fedde Rep. XI., S. 365 zu einer besonderen Art: *S. Weberbaueri* Bitt. erhoben. Aus diesem Grunde sah ich mich genötigt, die im folgenden zu beschreibende n. 5689 von Weberbauer, die ich in meiner unveröffentlichten ersten Beschreibung *S. Weberbaueri* genannt hatte, *Solanum Neoweberbaueri* zu nennen.

2. Meine Angabe l. c. S. 561, daß die Staubbeutel bei *S. Maglia* etwas heller seien als bei *S. tuberosum*, ist entschieden irrtümlich. Ich weiß heute nicht mehr, wie ich dazu gekommen bin, das zu sagen; alle die herrlichen Blüten von *Solanum Maglia*, die ich gesehen, haben orangegelbe Staubbeutel, oder wie Bitter l. c. S. 363 sagt: »stark dottergelb, fast orange«. — Die Narben von *S. Maglia* sind durchaus nicht immer zweispaltig. Das scheint nur bei besonders warmer Witterung oder sonst günstigen Umständen einzutreten.

---

1. **Solanum Neoweberbaueri** Wittm. n. sp. (Fig. 1 u. 2).

(Sect. *Tuberarium*). Tubera quae a cl. Weberbauer accepi parva, irregularia, globosi-angulata, vel oblongi-globosa, laevia, alba (flava), usqu ad 2,2 cm longa, 1,5 cm diametro. Stolones subterranei interdum numerosi, sat validi, tuberiferi. Planta robusta 30—50 cm alta, valde foliosa. Caulis erectus crassus, aetate fere glaber, lineis a foliis decurrentibus angulatus; folia 16—19 cm longa, bi- vel trijuga, rhachide parum alata, juga inter se remota, in planta culta interdum magis approximata apicem folii versus sensim majora, »foliola interjugalia« (»foliola interjecta« auctorum) pauca, in planta culta saepius plura (1 par inter 2 juga). Foliola lateralia fere sessilia ovata, vel oblonga, acuta, basi obliqua, in latere basoscopo ad petiolum, interdum parum ad rhachidem decurrentia, usque ad 7×3 vel 7,5×4 cm, foliolum terminale ceteris nunc paulo, nunc multo majus, ellipticum, vel late ovatum, acutum, in petiolulum 1,5 cm longum attenuatum, 7×4 cm vel 8×4,5 cm; foliola omnia in statu sicco viridia, membranacea, supra pilis albidis brevibus pluricellularibus

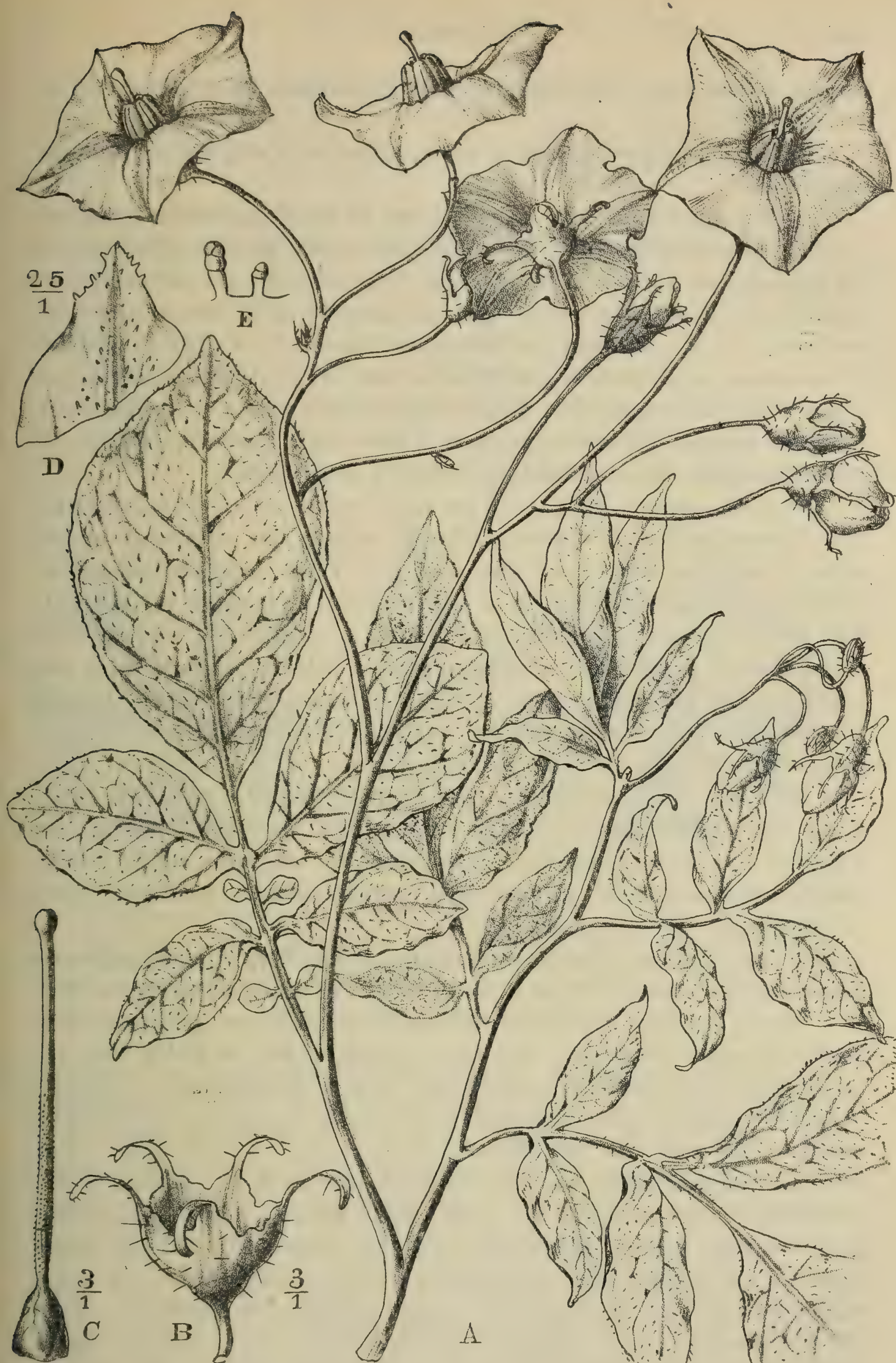


Fig. 1. *Solanum Neoweberbaueri* Wittm. *A* Blühender Zweig, nat. Gr.; *B* Kelch, $^3/_1$; *C* Fruchtknoten mit Griffel, $^3/_1$, letzterer mit feinen Papillen bis etwas über die Mitte besetzt; *D* ein Zipfel der Blumenkrone mit den Spitzhaaren und den Drüsenhaaren; *E* die letzteren stärker vergrößert. Die Kelchzipfel in *B* sind nur des Raumes wegen so zurückgekrümmt gezeichnet. — Gez. G. Bartusch.

sparse, subtus pilis consimilibus et pilis glanduliferis praecipue in nervis obsita.

Foliola interjugalia parva, ovata, obtusa ca. $1\times{}^{3}/_{4}$ cm, par infimum stipuliforme.

Inflorescentia dichotoma, multiflora, ad 12 flora, pedunculus communis 5—7 cm longus, glaber, rami glabri vel pubescentes, pedicelli pilis brevibus ± pubescentes, elongati, 3—4 cm longi (superiores 2,5 cm vel breviores), paulum infra apicem, in ca. $^{4}/_{5}$ longitudine, tantum 2—4 mm infra calycem articulati; pars supra articulationem tenuior. — Calyx 5-fidus, ad 11 mm altus, explanatus 14 mm diametro, lobi elongati interdum inaequilongi, e basi ovati-lanceolata, 2 mm longa et lata, sensim in dentes valde elongatos lineares vel subulatos, 4—6,5 mm longos producti, pilis uni- et pluricellularibus, rarius glandulosis, extus et intus obsiti.

Corolla magna, rotata, 3 cm (culta usque ad 4—5 cm) diametro sec. Weberbauer »dilute violacea, in medio cujusvis lobi stria longitudinalis alba violaceo-venosa«. Lobi alte conjuncti, extus pilis pluricellularibus apicem versus numerosioribus et in regione striae mediae pilis brevibus glanduliferis numerosissimis obsiti.

Filamenta brevissima, ut videtur glabra, antherae lineares 4—5 mm ongae, conum efformantes, basi apiceque subemarginatae aureae, tandem subbirimosae. Pollinis grana elliptica, cocta, quando adhuc elliptica 24×16 μ, quando jam globosa, 22 μ vel minora.

Stylus tenuis, antheras multo (in statu sicco 3,5 mm) superans, paulo supra basim glabram usque ad medium vel paulo supra medium papillis brevibus numerosis, microscopice vel sub lente valida tantum perspiciendis instructus; stigma stylo parum crassius, globosum, apice subdepressum vel subbilobum.

Peruvia, Lima, Mons Morro Solar prope Chorillos, in lapidosis formationis dictae »Loma«. 250 m s. m. 21. Aug. 1910 A. Weberbauer n. 5689.

Wegen der hoch am Blütenstielchen hinaufgerückten Gliederungsstelle dem *S. hypacrarthrum* Bitt. und dem *S. medians* Bitt. in Fedde Rep. XI., 367, bez. 366, im Habitus besonders aber dem *S. Weberbaueri* l. c. p. 365 ähnlich. Von letzterem verschieden durch weniger stark geflügelte Blättchenstielchen, die auch wie die Blütenstielchen weniger behaart sind, durch höhere Gliederungsstelle der Blütenstielchen und durch die weißen, violett geaderten Mittelstreifen auf den blaßvioletten Blumen, während *S. Weberbaueri* einfach violette Blumen hat. — Die weißen Mittelstreifen treten übrigens an Weberbauers Herbarexemplaren gar nicht hervor, die ganze Blume ist weiß geworden, etwa wie blaue Glockenblumen im Herbar. Auch *S. Weberbaueri* und *S. medians*, die frisch violett sind, sind im Herbar Weberbauer weiß. Man erkennt die weißen Mittelstreifen von *S. Neoweberbaueri* aber bei den Herbarexemplaren an den zahlreichen Drüsenhaaren auf der Außenseite der Blumenzipfel, die als dunklere Punkte unter

der Lupe erscheinen und nach der Innenseite durchschimmern. — Diese Drüsenhaare fehlen dem *S. Weberbaueri* fast ganz; es sind nur höchst vereinzelte vorhanden. — *S. tuberosum* hat übrigens auch solche Drüsenhaare.

S. Weberbaueri hat ferner (nach BITTER) einen Griffel ohne Papillen und eine etwas keulenförmige Narbe, *S. Neoweberbaueri* eine kopfige mitunter fast etwas zweilappige Narbe und einen deutlich papillösen Griffel In der Knospe sind aber, wie ich bei anderen Arten, z. B. bei *S. Maglia* und *S. tuberosum*, fand, die Papillen noch nicht ausgebildet.

Von *S. medians*, das ich nur aus BITTERS Beschreibung kenne, unterscheidet sich *S. Neoweberbaueri* durch schwächere Behaarung der Blättchen, weniger großes Endblättchen, reicheren Blütenstand, viel längere Blütenstielchen, die bis 40 mm, nicht wie bei *S. medians* nur 18 mm lang sind,

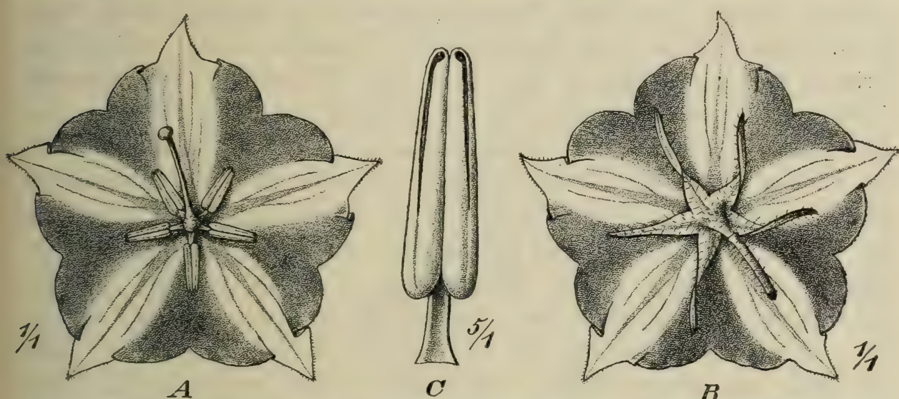


Fig. 2. Riesenblume von *Solanum Neoweberbaueri* Wittm., 5 cm Durchmesser, erzogen 1911 von Reverend AIKMAN PATON in Soulseat, Castle Kennedy, Schottland, im Kalthause. — *A* Blume von oben, *B* von unten, Gliederung des Blütenstiels dicht unterhalb des langzipfeligen Kelches, *C* Staubgefäß. — Die Mittelpartie der membranae interpetalariae ist nicht immer so tief und so scharf eingebuchtet, wie hier nach der flach gepreßten Blüte gezeichnet. — Gez. J. POHL.

noch höher, bis 2 mm unterhalb des Kelches, hinaufgerückte Gliederung des Blütenstieles, viel größere Blumen und die fünf weißen Mittelstreifen.

In seiner Diagnose (Fedde Rep. XI 366) hatte BITTER nicht gesagt, daß bei *S. medians* Drüsenhaare auf den Blumenblättern vorhanden seien. Ich mußte daher, da solche Drüsenhaare sich bei *S. Neoweberbaueri* massenhaft finden, dies ebenfalls als einen Unterschied ansehen und habe in der Illustr. Landw. Zeitung, Berlin 1913, Nr. 15, S. 130 das auch hervorgehoben. Infolge dieser Bemerkung hat aber BITTER dann bei *S. medians* nachgesehen und dort auch Drüsenhaare gefunden. Siehe BITTER in Fedde Rep. XII., S. 5. BITTER bezweifelte daselbst, daß die von mir in der Ill. Ldw. Ztg. l. c. S. 129 gegebene Abb. 122 einer großen Blüte zu derselben Art gehöre, wie das in Abb. 123 im Habitusbilde wiedergegebene *Solanum*

Neoweberbaueri, welches BITTER damals für sein *S. medians* hielt. Dem ist aber doch so. Dem geschickten Züchter Reverend AIKMAN PATON in Soulseat, Castle Kennedy, Schottland, dem ich Knollen geschickt hatte, war es gelungen, durch gute Ernährung seiner Pflanze 1911 Blumen bis zu 5 cm Durchmesser zu erzielen (Fig. 2). Inzwischen hat Prof. BITTER sich durch eigene Kultur der ihm 1913 gesandten Knollen überzeugt, wie er mir schrieb, daß *S. Neoweberbaueri* von seinem *S. medians* verschieden ist und eine neue Art darstellt.

Außer bei Herrn AIKMAN PATON hatte 1911 das *Solanum Neoweberbaueri* auch bei Herrn Prof. Dr. LOUIS PLANCHON in Montpellier und bei Herrn LABERGERIE in Verrières (Vienne) geblüht. Bei LOUIS PLANCHON setzte es einige wenige Knollen an, die aber im nächsten Jahre eingingen. Bei Herrn LABERGERIE fand sich nur eine einzige Knolle, die schon nach wenigen Wochen verdarb. Alle diese Pflanzen stammten von Knollen, welche Prof. Dr. A. WEBERBAUER in Lima im Herbst 1910 geschickt hatte. Wegen des geringen Erfolges sandte er mir unter dem 24. Februar 1913 abermals Knollen, und zwar wiederum vom Berge Morro Solar bei Chorillos, unweit Lima, wo er auch 1910 seine Herbarnummer 5689 gesammelt hatte. Die Knollen kamen am 24. März 1913 in gutem Zustande an. WEBERBAUER schrieb: »Die Pflanze befindet sich jetzt in der Ruhezeit. Ich hatte mir den Platz genau gemerkt und konnte auch die verdorrten Blattreste erkennen. Die Knollen werden drüben etwa 2 Monate vor der Zeit ankommen, wo sie hier austreiben. Ich möchte nochmals betonen, daß sie nur auf Steinschutt wächst und nur von Nebeln befeuchtet wird. Also viel Steine und wenig Wasser, wenn Knollen erzielt werden sollen. Vielleicht ist zunächst Kalthauskultur zu empfehlen, um übermäßige Bewässerung vermeiden zu können.«

Ich verteilte wiederum die Pflanzen an verschiedene Institute und diesmal hatte Prof. Dr. LOUIS PLANCHON den ersten Erfolg. Er sandte mir schon Anfang Juli 1913 ein schönes Aquarell einer bei ihm blühenden Pflanze zur Ansicht, dieses legte ich am 25. Juli 1913 in der Sitzung der Deutschen botanischen Gesellschaft vor[1]). Die Blätter sind 2—3 jochig, die Blumen 4 cm im Durchmesser, genau so gefärbt wie WEBERBAUER angegeben: hellviolett mit einem weißen, violett geaderten Mittelstreifen auf jedem Zipfel. (Ähnliche Zeichnung fand ich auch an rötlich-violett blühenden Kartoffeln [*S. tuberosum*] wohl »Imperator«, in Wengen in der Schweiz (1276 m ü. M.) und die Krone maß ebenfalls 4 cm im Durchmesser.) Auch die DABERsche Kartoffel und mehrere andere haben auf ihren roten bez. blauen Blumen fünf weiße Streifen. Unter dem 15. Aug. 1913 schickte mir Prof. PLANCHON auch einige frische abgeschnittene Blumen, die aber nur 2 cm im Durchmesser hatten, und ein oberes Blatt, das 3 Joche und ein

1) Bericht d. Deutschen bot. Ges. 1913, Bd. 31, S. 320.

viertes, kleineres, unteres aufwies. An diesem war zwischen je einem Joch ein Paar Zwischenblättchen, während sonst nicht so viele vorhanden sind. — Bei Herrn Prof. Bitter, Direktor des botanischen Gartens in Bremen, sind alle drei Knollen, die ich ihm sandte, gut ausgetrieben und haben die Pflanzen Blüten gebracht. Die Kronen maßen, flach ausgebreitet 3,8—4 cm im Durchmesser. Auf Knollenansatz ist, wie Prof. Bitter mir unter dem 11. August 1913 schrieb, kaum zu rechnen, trotzdem reichliche Ausläuferentwicklung in den Töpfen zu bemerken ist. Auch Fruchtansatz ist in Bremen nicht erzielt, selbst nicht durch Bestäubung mit der reichlich pollenliefernden Kartoffelsorte »rote Junker«.

Reicher blühende Exemplare wurden aus den 1913 verteilten Knollen auch an verschiedenen anderen Orten erzielt. So bei Herrn Prof. Dr. Edouard Heckel in Marseille, bei Herrn J. Labergerie, jetzt nicht mehr in Verrières, sondern in Clos de Fontliasmes par Lussac-les-Chateaux (Vienne), bei Vilmorin, Andrieux & Cie. in Paris, bei R. Sutton & Sons in Reading (England) und bei Reverend Aikman Paton in Soulseat, Castle Kennedy, Schottland. Die Herren Sutton & Sons schreiben mir, daß die Pflanze ihrer »*Papa amarilla*« (d. h. gelbe Kartoffel L. W.) nahe komme, welche sie schon lange kultivieren und ursprünglich auch aus Peru erhalten hatten, diese habe aber lila Blüten, während *S. Neoweberbaueri* purpurn und weiß gescheckt (mottled) sei. — Reverend Aikman Paton berichtet, daß die drei Knollen sehr reichblühende Pflanzen ergaben, identisch mit der, die er 1911 hatte. Aber im Jahre 1913 war der Pollen schlecht, er enthielt sehr selten Protoplasma und Paton konnte deshalb die Blumen nicht mit demselben Pollen bestäuben, er befruchtete sie mit einer Handelssorte und erhielt nur eine Beere. Knollen waren am 11. September 1913, dem Tage seines Berichtes, nur zwei kleine weiße vorhanden, außerdem etwa 12 Anfänge von Knollen. Die Pflanzen waren nicht ganz so groß wie 1911, da sie auf Rat Weberbauers betreffs besseren Knollenansatzes in warmem Boden mit Stücken von Sandstein und Holzkohle gezogen wurden. Sie waren im Kalthause den ganzen Sommer gehalten. —

Aikman Paton hatte 1911 den Blütenstaub von *S. Neoweberbaueri* benutzt, um damit *S. Maglia* zu bestäuben. Die Sämlinge dieser Kreuzung erwiesen sich in der 2. Generation 1913 als sehr der Phytophthora unterworfen und versprechen daher nicht unsere Handelssorten der Kartoffeln zu verbessern.

Die Herren Vilmorin, Andrieux & Cie. in Paris, welche die Knollen in Verrières le Buisson bei Paris auslegen ließen, melden, daß die Pflanzen nur kurze Rhizome, keine Knollen gebildet haben. Sie waren sehr verschieden von *Solanum Maglia*. Obgleich wenig kräftig, war ihr Laubwerk ziemlich üppig (ample) und behaart; ihre Blumen waren groß und sonderbar violett gestreift auf weißem Grunde. Das Resultat, obwohl unvollkommen, sei immerhin besser als das mit den 1911 geschickten Knollen erzielte,

wo die Pflanzen nicht einmal zur Blüte kamen. — Vilmorin, Andrieux & Cie. fürchten schließlich, daß die Erhaltung dieses *Solanum*, wie so mancher wilder Arten, schwierig sein dürfte.

Nachdem ich am 1. April 1913 an der Kgl. Landwirtschaftlichen Hochschule in Pension getreten bin, hat die Kaiserliche Biologische Anstalt für Land- und Forstwirtschaft zu Dahlem bei Berlin es gütigst übernommen, meine wilden Kartoffelarten weiter zu kultivieren. Von *Solanum Neoweberbaueri* gab ich außerdem einige Knollen an den Kgl. botanischen Garten in Dahlem, an das botanische Institut der Kgl. Landwirtschaftlichen Hochschule und an den botanischen Garten der Kgl. Tierärztlichen Hochschule, der 1913 noch meiner Leitung untersteht, ab. Allein an fast allen diesen Stellen sind leider keine Exemplare zur Blüte gekommen; die Kälte im Vorsommer und der viele Regen mögen das mit veranlaßt haben.

Die genauesten Beobachtungen über die Pflanze hat wohl Prof. Bitter ausgeführt und er hat mir freundlichst seine Aufzeichnungen zur Verfügung gestellt. Sie folgen nachstehend:

S. Neoweberbaueri. Beschreibung nach den drei bei Prof. Bitter im botanischen Garten zu Bremen 1913 kultivierten Exemplaren. »Höhe am Schluß der Vegetation 31—36 cm, Stengel 6—7 mm dick, grün, mit schwacher Violettmarmorierung, fast ganz kahl, nur einzelne mehrzellige, abstehende Haare auf den etwas flügelig vorspringenden Längskanten, dazwischen zerstreut winzige Drüsenhaare. Stengel ziemlich dicht beblättert (Internodien $1\frac{1}{2}$—3 cm lang).

Blätter 2—3—4-jochig, Zwischenfiedern wenige (—4) oder fehlend, gut entwickelte Blätter 12—15 cm lang. Blättchen eiförmig oder eiförmig-elliptisch, ziemlich spitz, die unteren seitlichen ziemlich stumpf und in ein geflügeltes Stielchen ziemlich abrupt verschmälert; die Blättchen des obersten Paares an der Basis schiefer, an der unteren mehr oder minder geflügelten Seite in die Rhachis herablaufend. Endblättchen mehr allmählich in den ca. 8—10 mm langen Stiel ausgehend; alle Blättchen am Rande mehr oder minder wellig gebogen, beiderseits grün, unterseits etwas bleicher. Zwischenblättchen, wenn vorhanden, 1—4 klein, stumpf, cr. 6 : 3 mm, selten bis 11 : 9 mm. Die »folia pseudostipulacea« in den Achseln der oberen Blätter schief, mondförmig gekrümmt, ca. 11—14 : 6—8 mm.

Trotzdem wir in der Größe der Terminalblättchen bei den Tuberarien ein wertvolles diagnostisches Hilfsmittel haben, ist natürlich die Lage des betreffenden Blattes am Stengel stets zu berücksichtigen: so besitzen die den untersten, rudimentären oberirdischen Stengelblättern folgenden Laubblätter im Vergleich zu den Seitenblättchen und auch absolut größere Endblättchen als die voll entwickelten, ihnen folgenden Laubblätter. Ich setze hier zum Vergleich die Größenmaße einer kräftigen Pflanze von *S. Neoweberbaueri* (vom Monte Morro Solar).

Gesamtlänge des Blattes	Zahl der Fiederpaare	Zahl der Zwischenfiedern	Größe der Blättchen des obersten Paares bis zur Stieleinschnürung	Größe des Endblättchens bis zur Stieleinschnürung
7. Blatt 13½ cm	2	keine	5,5 : 2,9 u. 4,6 : 2,3	7,5 : 5,4
8. » 14 »	3	keine	5,3 : 3,1 u. 5,1 : 3,1	6,6 : 4,3
9. » 14 »	3	1	5,2 : 2,9 u. 5 : 3,2	6,6 : 4
10. » 15 »	4	4	5,8 : 3,1 u. 5,5 : 3,5	6,1 : 4,3
11. » 14½ »	4	4	5,3 : 3,3 u. 5,3 : 3,1	5,5 : 3,2
12. » 13 »	4	4	4,7 : 3,2 u. 5,2 : 3,1	5,2 : 3,7
13. » 11 »	4	4	4,7 : 2,9 u. 4 : 2,7	5 : 3,3
14. » 10½ »	4	4	4,4 : 2,3 u. 4,2 : 2,6	5,2 : 3,1

Gesamtblütenstiel entweder kurz (weil fast bis oben hin beblättert) oder bis 6—7,2 cm lang, entweder einfach oder gegabelt, die Gabeln schließlich bisweilen bis 8—9 cm lang, meist kürzer.

Es bestehen gewisse individuelle Differenzen in der Behaarung der Blütenstandsachsen, bei der einen Pflanze sind die Gesamtblütenstiele sowie ihre Gabeln und die Stiele der Einzelblüten ziemlich dicht mit aufrecht abstehenden weißlichen, etwas borstigen Haaren besetzt, bei dem anderen Exemplar sieht man dagegen völlig kahle Blütenstandsachsen bis hinauf zu den Blütenstielen, nur die winzigen, erst bei Lupenvergrößerung wahrnehmbaren gestielten Drüsen sind vorhanden.

Zahl der Blüten in einer Inflorescenz: 7—13—21; Länge des Blütenstiels an der untersten Blüte ca. 2,2 cm, später im Fruchtzustand sind die Stiele der ersten Blüte manchmal 3,2—3,9 cm lang; die Artikulation ist stets weit hinaufgerückt: sie steht meist nur 2, selten bis 5 mm von der Kelchbasis entfernt; der basale Teil ist meist 8—10mal länger als der über der Artikulation befindliche. Am Blütenstiel finden sich zwischen den einfachen, aufrecht abstehenden Spitzhaaren winzige gestielte Drüsenköpfchen, so auch an dem außenseits mit derberen, auf einem Sockel stehenden Spitzhaaren reichlicher versehenen Kelch.

Der Kelch mißt ausgebreitet etwa 14 mm, seine Lappen sind lanzettlich bis lineal-lanzettlich, etwas ungleich groß, ca. 4—6½—8 mm lang, an der Basis breiter und häutig berandet, gegen die Spitze hin zusammengezogen, mehr linealisch, spitz, aber nicht eigentlich pfriemlich; innen ist der Kelch, wie auch sonst allgemein bei den Tuberarien, ziemlich dicht mit kleinen Drüsen besetzt.

Die Krone biegt bei der Entfaltung gewöhnlich zuerst die Zipfel zurück, später ist sie mehr flach ausgebreitet radförmig, im strahlenden Zustande 4 cm Durchmesser; die eigentlichen Kronlappen sind rein weiß (seltener mit einem vereinzelten hellblauen Strich), die membranae interpetalariae dagegen, besonders bei der Entfaltung, lebhaft bläulich-violett (mauve-farben), später ein wenig verbleichend. Die Verteilung der Blütenfarbe ist also gerade umgekehrt wie bei *S. edinense* Berth., bei dem die

Lappen bläulich-violett, die membranae interpetalariae dagegen viel heller gefärbt sind. Die sternförmige Basis der Krone ist schwach schmutzig gelb. Die ersten Blüten öffneten sich etwa am 20. Juni, sie zeigten einen deutlichen honigähnlichen Duft, wenn auch nicht so stark wie bei *S. Maglia.* Die Blüten schließen sich nachmittags etwa um 6 Uhr, um sich am nächsten Tage wieder vollständig zu öffnen. Krone außen, besonders gegen die Spitze, mit dichten, meist einfachen, seltener gegabelten Spitzhaaren, dazwischen auf den Lappen sowie gegen die im übrigen kahle Basis hin außenseits mit winzigen, kurz gestielten Drüsenköpfchen.

Das Verbleichen der membranae interpetalariae ist gegen das Ende der Blüte so stark, daß schließlich nur noch eine schwach bläuliche Farbe an diesen Sektoren übrig bleibt.

Die Exemplare unterschieden sich etwas in der Blütengröße; während zwei meist 3,8—4 cm Durchmesser (besonders an den ersten Blüten der Inflorescenzen) erreichten, hatte das dritte durchgängig kleinere Blüten von nur 2,6—3 cm Diameter.

Filamente kahl, kurz, in ihrem freien Teil ca. $1\frac{1}{2}$ mm lang.

Antheren ellipsoidisch-lanzettlich, zu einem geschlossenen Kegel zusammenneigend, $5\frac{1}{2} : 1\frac{1}{2}$ mm, außen ziemlich orangefarben, innen etwas heller.

Griffel ziemlich dünn, schlank, gerade, er überragt die Antheren stets ziemlich weit, ist ca. 9 mm lang, wenig über der kahlen Basis bis über die Mitte mit kurzen Papillen dicht besetzt.

Narbe ziemlich dick, fast kugelig, oben in der Mitte ein wenig eingesenkt, wodurch sie schwach rundlich-zweilappig erscheint.«

2. **Solanum Kurtzianum** Bitt. et Wittm. n. sp. (Fig. 3).

Herbaceum, stolonibus subterraneis tuberiferis repens, pars subterranea caulis e solo ascendens cr. 9 cm longa, caulis supraterraneus rectus, cr. 25 cm altus, fere glaber; internodia cr. 2—$2\frac{1}{2}$ cm longa; folia cr. 11—12 cm longa, petiolus cr. 2—$2\frac{1}{2}$ cm longus, lamina interrupte-imparipinnata, plerumque tri- vel quadrijuga, rarius subquinquejuga, cr. 9 cm longa (in foliis inferioribus et superioribus cr. 6—7 cm), foliola omnia membranacea, utrinque viridia, supra in mesophyllo praecipue marginem versus pilis brevibus acutis sparsis instructa, subtus solum in venis breviter pilosa, foliola infima minuta subsessilia, superiora majora anguste oblonga, petiolulata, obtusa, paris paenultimi foliola 3,7 : 1,4 cm petiolulo 3—4 mm longo, paris supremi foliola 3,2—3,5 : 1—1,2 cm obliqua, subsessilia, foliolum terminale 3,2—3,6 : 1,3—1,6 cm in petiolulum 7—8 mm longum angustatum; foliola interjugalia cr. 3—5 minuta, rotundate sessilia, $\pm$ve in rhachidem anguste alatam decurrentia; inflorescentia primo terminalis, cr. 9—10-flora; pedunculus cr. $3\frac{1}{2}$ cm longus, furcatus, rami furcae cr. 15—18 mm longi, pedicelli 9—12—14 mm longi, infra medium vel in tertia



Fig. 3. *Solanum Kurtzianum* Bitt. et Wittm. *A* blühender Zweig in nat. Gr.; *B* Kelch, 5/1; *C* Blüte, 5/1; *D* ein Zipfel der Blumenkrone mit einfachen und verzweigten Haaren; *D'* die Haare stärker vergrößert, 25/1; *E* Staubgefäße, 6/1; *F* Fruchtknoten mit Griffel, 10/1, letzterer bis zur Mitte mit Papillen. — Gez. G. Bartusch.

parte supra basim articulati, sicut pedunculus et ejus furcae fere glabri (pilis minutis valde sparsis obsiti); calyx parvus, ejus lobi lanceolati, acuti, cr. 2—3 : 1 mm, extus pilis brevibus acutis accumbentibus instructi, intus sicut in ceteris Tuberariis glandulis parvis breviter stipitatis crebris praediti; corolla alba, ut videtur rotata (an paulum stellata?); cr. 15 mm diam., lobi margine pilis densis brevibus pro parte subramosis instructi; filamenta 0,8 mm longa, glabra; antherae lanceolati-ellipsoideae, cr. 4 : 1 mm, basi cordatae, apice vix emarginatae; ovarium subglobosum, stylum versus nonnihil conicum, glabrum; stylus tenuis, gracilis, rectus, stamina manifeste superans, 7—8 mm longus, paulo supra basim glabram papillis minutissimis microscopice solum perspiciendis usque ad fere medium instructus; stigma styli apice crassius, obtusum, subglobosum, apice vix emarginatum; pedicelli post deflorationem infra calycem manifeste obconice incrassati (sicut fere in omnibus ceteris Tuberariis).

Argentinae occidentalis prov. Rioja: Sierra Velasco, Yacuchi, cr. 2100 m s. m., in declivibus virgultosis passim, F. Kurtz, herb. Argent. nr. 15422, herb. Berol.! (25—27. II. 1908 in statu florente).

3. **Solanum** (*Tuberarium*) **Vernëi** Bitt. et Wittm. n. sp.

Stolonibus subterraneis tenuibus (verisimiliter tuberiferis) repens; caulis verisimiliter plus quam 50 cm altus (vidimus solum partem superiorem florentem cr. 37 cm longam et caulem minorem juniorem non jam florentem), diam. cr. 5 mm, caverna medullari satis magna; lineae decurrentes satis manifestae, partim irregulariter undulatim anguste alatae; internodia superiora cr. 4—5$^1/_2$ cm longa; folia magna, bene evoluta usque ad 28—29 cm longa, petiolus cr. 3—3$^1/_2$ cm longus, lamina interrupte-imparipinnata, 4—5-juga, paris infimi foliola (si adsunt) satis parva, foliolis interjugalibus similia vel etiam minora, saepe solum 2 : 2 mm, superiora sensim majora, satis inter se remota (qua re habitus plantae majoris subflaccidus), late ovati-lanceolata basi $\pm$ve obliqua magis rotundate angustata, apicem versus magis sensim angustata acuta vel subacuminata, media breviter petiolulata, paris supremi foliola basi magis obliqua brevissime petiolulata vel subsessilia saepe nonnihil in rhachidem decurrentia, satis magna, usque ad 9—10,3 : 3,5—4,2 cm, foliolum terminale cr. 9—10$^1/_2$: 4—4$^1/_2$ cm, magis sensim in petiolulum 1,2—2 cm longum angustatum; foliola interjugalia non valde numerosa, cr. 5—6, parva, in foliis optime evolutis usque ad 9 : 6 mm, foliola omnia membranacea, in statu sicco tenuia, fuscescentia, in statu vivo certe obscure viridia, supra pilis breviusculis pluricellularibus acutis in tota superficie sparsis, subtus pilis tenuioribus acutis manifeste densioribus molliuscula et subcanescentia; in utraque pagina glandulae minutae breviter stipitatae valde sparsae inveniuntur; in mesophyllo cellulae arena crystallina impletae adsunt; folia pseudostipulacea satis magna, cr. 14 : 10 mm, lunulatim curvata; folium

supremum (infra inflorescentiam) ceteris reductius, solum cr. $7\frac{1}{2}$ cm longum, foliolis paucioribus angustioribusque; folia pseudostipulacea tamen satis magna, cr. 14 : 6 mm; inflorescentia primo terminalis, mature jam cum internodio vegetativo supremo brevi (cr. 13 mm longo) in latus coacta, cr. 13—14-flora; pedunculus ipse cr. 9 cm longus, in furcas nonnullas non valde longas (cr. $1\frac{1}{2}$—2 cm) abiens; pedicelli cr. 20—27 mm longi, in medio vel paulo supra medium articulati, sicut pedunculus et ejus furcae satis dense pilis tenuibus acutis obtecti; calyx campanulatus, diam. inter apices loborum (non explanatus!) cr. 8 mm, lobi lanceolati, acuminati, ca. 4—5 : (basi) $1\frac{1}{2}$—2 mm, in parte basilari pellucide marginati, extus pilis tenuibus inaequilongis acutis satis crebris, intus glandulis parvis breviter stipitatis crebris praediti; corolla violacea, substellata, magna, diam. cr. 3,3—3,5 cm, ejus lobi lati longe inter se conjuncti tamen quoque satis liberi, in parte libera cr. 12 mm longi, (basi) 10 mm lati; filamenta cr. 1—$1\frac{1}{2}$ mm longa, glabra; antherae ellipsoideae ca. $6\frac{3}{4}$—7 : 2 mm, basi vix latiores manifeste cordatae, apice manifeste emarginatae poris introrsis subapicalibus; stylus antheras satis superans, cr. 10 mm longus, paulo supra basim glabram solum fere $\frac{1}{3}$ longitudinis papillis minutissimis microscopice solum perspiciendis instructus, praeterea pilis perpaucis 2—3-cellularibus acutis valde sparsis in parte papillosa superiore praeditus, ceterum glaber; stigma styli apice nonnihil crassius, subglobosum, apice obtusatum.

Argentina boreali-occidentalis: Sierra de Tucumán, La Ciénaga, Hieronymus et Lorentz n. 708, herb. Berol.!) florens 10—17. I. 1874. (Grisebach, Symb. 249: »*S. tuberosum* L.«)

Die Pflanze ist nach Herrn Prof. Claude Verne in Grenoble benannt worden, der auf einer Reise durch die mittleren Anden Südamerikas den Verwandten der Kartoffel seine spezielle Aufmerksamkeit zugewandt und in Verbindung mit Prof. Dr. Ed. Heckel-Marseille sich dem Mutationsproblem der wilden Tuberarien gewidmet hat. Durch Verne sind mehrere interessante wilde Tuberarien aus Bolivia und Peru in die Kultur der europäischen wissenschaftlichen Gärten eingeführt worden.

Grisebach (Symbolae ad floram Argentinam in Abhandl. Kgl. Gesellsch. d. Wiss. Göttingen Bd. 24 [1879] p. 249) hat diese besonders durch den Blütenbau offenbar genügend abweichende Art zu *S. tuberosum* L. gezogen, indem er annimmt, daß sie aus Chile verschleppt sei: »Chile, unde emigrat in ruderata regionis alpinae cisandinae.« Es muß jedoch betont werden, daß eine mit dem *S. Vernëi* identische Form bis jetzt jenseits der Anden nicht nachgewiesen worden ist.

4. **Solanum** (*Tuberarium*) **velascanum** Bitt. et Wittm. n. sp.

Herbaceum, stolonibus verisimiliter tuberiferis subterraneis praeditum, pars subterranea caulis e terra ascendentis cr. 10 cm longa, pars supraterranea cr. 36 cm alta, fere recta, caulis cr. $2\frac{1}{2}$ mm crassus, fere glaber, satis dense foliatus; internodia cr. $1\frac{1}{2}$—2 cm longa; lineae decurrentes parum manifestae; folia bene evoluta cr. 15—16 cm longa, petiolus $1\frac{1}{2}$—2 cm longus, lamina interrupte impari-pinnata, 5-juga, foliolis interjectis paucis (3—5) parvis (2—5 : 2—4 mm) ovati-rotundatis ob-

tusis, foliola majora late elliptica vel ovati-elliptica, obtusa, omnia ±ve petiolulata, lateralia inferiora parva, paris infimi foliola cr. 7 : 6 usque ad 10 : 7 mm, paris paenultimi foliola plerumque longiora quam paris ultimi, usque ad 5,7 : 1,7 cm petiolulo cr. 6 mm longo, paris ultimi foliola basi magis obliqua cr. 4,5—5,3 : 2—2,2 cm, foliolum terminale 4,2—4,3 : 2,3—2,5 cm basi magis sensim in petiolulum cr. 12—14 mm longum ±ve alatum angustatum, foliola omnia utrinque viridia supra pilis breviusculis acutis curvatim accumbentibus sparsis, praecipue in mesophyllo marginali et in margine ipso praedita, subtus pilis brevibus fere solum in vena media et in venis lateralibus primariis; inflorescentia 12—14-flora, pedunculus ca. 6 cm longus, furcatus, furcae cr. 2 cm longae, pedicelli cr. 10—13 mm longi, parum supra basim (cr. 1—2 mm) vel fere ad basim ipsam articulati; calyx campanulatus, ejus lobi lineari-lanceolati, acuti, satis longi, cr. $4^1/_2$—5 : $^3/_4$—1 mm; corolla albide violascens, stellata, diam. cr. 2,5—2,7 cm, loborum partes liberae verisimiliter numquam reflexae, tandem in statu deflorato cr. 10 : (basi) 3—4 mm; filamenta cr. 1— (in statu deflorato) fere 2 mm longa, glabra, antherae ellipsoideae, utrinque emarginatae, ca. 5 : 1 mm, stylus antheras manifeste superans, cr. 8 mm longus, paulo supra basim glabram usque ad fere $^1/_3$, partim usque ad fere medium papillis brevibus crebris obsitus, apice infra stigma vix incurvatus; stigma styli apice manifeste crassius, subglobosum vel apice nonnihil bilobum, lobis rotundatis obtusis.

Argentinae occidentalis prov. Rioja: Sierra Velasco, Yacuchi cr. 2100 m s. m., prope domum ruinosam »Yacuchi« inter lapides, F. Kurtz n. 15380 herb. Berol.! »Flores ex albo violascentes, Febr. 1908« (Kurtz in sched.).

Von dem *S. subtilius* Bitt. in Fedde, Repert. XII., 6 weicht diese Art durch die beträchtlich längeren Kelchzähne ab, diejenigen des *S. subtilius* sind sehr kurz mit kurzer aufgesetzter Spitze, ferner ist die Artikulation der Blütenstiele bei *S. subtilius* bis nahe unter die Mitte gerückt; außerdem besitzt *S. velascanum* einen in seinem unteren Drittel deutlicher papillösen Griffel sowie eine dickere, manchmal etwas zweilappige Narbe.

5. **Solanum** (*Tuberarium*) **Famatinae** Bitt. et Wittm. n. sp.

Stolonibus subterraneis satis longis (verisimiliter tuberiferis) repens; caulis supraterraneus aliquantum debilis, cr. 50 cm — 1 m altus, in nodis inferioribus nonnihil incrassatus, superne ramosus, pilis brevissimis sparsim obsitus; foliorum petioli breves, cr. 1—2 cm longi, laminae interrupte-imparipinnatae, cr. 12—14 cm longae, fere 6—8 cm latae, plerumque quinquejugae, in foliis superioribus solum quadrijugae, foliola membranacea, utrinque viridia, supra pilis brevibus acutis in mesophyllo sparsis, subtus pilis in venis venulisque brevioribus (in mesophyllo minutissimis) nonnihil densioribus praedita; foliola lateralia ±ve petiolulata, solum inferiora parva elliptica obtusa subsessilia, cetera sensim majora, lanceolati-elliptica utrinque angustata obtusa vel obtusiuscula, paris paenultimi

foliola usque ad $4^1/_2$—$5^1/_2$: 1,3—1,6 cm in petiolulum cr. 6—8 mm longum sensim angustata, paris ultimi foliola 4—5,2 : 1,4—1,6 cm in petiolulum 2—5 mm longum angustata, foliolum terminale 5,2—5,5 : 1,5—1,7 mm in petiolulum 5—12 mm longum angustatum; foliola interjugalia complura in quovis folio, saepe 6—8, nonnumquam —10, plerumque valde inaequalia, nonnulla minuta, cetera elliptica usque ad 14 : 8 mm, sessilia, ± ve in rhachidem decurrentia (nonnumquam quoque in petiolulis foliolorum majorum foliola accessoria minuta observantur); inflorescentia pauci-(4—7-)flora, laxiuscula, saepe furcata, pedunculus saepe 3 cm longus, rami furcae cr. $1^1/_2$—2 cm longi, pedicelli in statu florifero 12—20 mm longi, inferiores fere medio articulati, superiores fere $^1/_3$ longitudinis supra basim articulati; calyx campanulatus, ejus lobi cr. 5 mm longi, e basi lanceolata longe acuminati, extus sicut pedicelli pilis satis crebris pluricellularibus acutis longiusculis praediti, inter quos pili minores et glandulae minutae breviter stipitatae sparsae reperiuntur; corolla violacea vel lilacina, substellata, diam. cr. 25 mm, loborum partes liberae cr. 7—9 : 4 mm, extus pilis pluricellularibus acutis (praecipue in margine et apice satis densis) instructae; filamenta $1^1/_2$ mm longa, glabra; antherae ellipsoideae, ca. 4—$4^1/_2$: 1 mm; stylus antheras manifeste superans, 9 mm longus, paulo supra basim glabram usque ad medium papillis minutissimis microscopice tantum perspiciendis satis densis instructus, ceterum glaber; pedicelli fructiferi in articulo nutantes, supra articulum ad calycem versus sensim incrassati; baccae subglobosae vel parum ellipsoideae (siccae 13 : 11 mm).

Argentinae occidentalis prov. Rioja: 1. Sierra Famatina, inter »Los Corrales« et »Escalera de Famatina«, cr. 2000 m s. m., »in sepibus frequens; ad 1 m alt. fl. lilacinis«. F. Kurtz, herb. Argent. n. 13445 b, herb. Berol.! 2. Sierra Famatina; Agua salada (supra Cerro Cimarron) »fl. violaceis; ad 1 m alt. — in umbrosis passim«. F. Kurtz, herb. Argent. n. 14466, herb. Berol.!

6. **Solanum** (*Tuberarium*) **aemulans** Bitt. et Wittm. n. sp.

Humile, fere acaule, herbaceum; stolonibus subterraneis repens; tubera cr. $1^1/_2$—2 cm diam. (an majora?); caulis cr. 8—11 cm e terra ascendens, supra terram plerumque fere nullus vel parum elevatus (usque ad cr. 8 cm); folia subrosulantia cr. $6^1/_2$—$11^1/_2$—16 cm longa, infima primaria minora simplicia, tunc uni- vel bi-juga lobo terminali praevalente, posteriora imparipinnata, 3—4-juga, foliolis interjugalibus plerumque deficientibus vel paucis (usque ad 3—4); foliola majora late elliptici-lanceolata, lateralia sessilia, in latere basoscopo plerumque manifeste in rhachidem decurrentia, in latere acroscopo saepe auriculatim cordata, foliola omnia apicem versus sensim vel subrotundate angustata, obtusa vel obtusiuscula, utrinque viridia, herbacea, supra in tota superficie pilis satis manifestis crebrisque pluricellularibus acutis, marginem versus nonnihil densioribus obsita, subtus

pilis minoribus tenuioribusque praecipue in venis venulisque praedita; paris infimi foliola cr. 3 : 2—6 : 5 usque ad 9 : 6 mm, paris secundi foliola 11 : 8—20 : 10 mm, parium supremorum foliola 18 : 9—25 : 12 mm, foliolum terminale lateralibus semper manifeste majus, fere rhomboidei-ellipsoideum, basim versus sensim in petiolum alatum cr. 7 mm longum angustatum, ipsum 22 : 14—45 : 29—31 mm; inflorescentia pauci-(1—5-)flora, pedunculus plerumque brevissimus, flos infimus quidem fere semper arcte ad ejus basim oriundus, inter florem infimum et secundum saepe interstitium majus cr. 13 mm longum; nonnumquam, ut videtur, folia longe petiolata simplicia in rhachide inflorescentiae interjecta sunt; pedicelli graciles, elongati, in statu florifero saepe 3, rarius jam 5 cm longi, pilis inaequilongis pluricellularibus acutis accumbentibus satis crebris instructi; articulatio plerumque satis erecta (saepe 2—3 mm, rarius —7 mm infra calycem); calyx campanulatus, ejus lobi nonnihil inaequales, lanceolati, acuti, cr. 2—4 : 1 mm, extus pilis satis crebris pluricellularibus acutis plerisque simplicibus rarius subramosis subcanescentes, intus glandulis ellipsoideis cellula unica fere aequilonga stipitatis crebris praediti; corolla coerulea (sec. collectores) parva, diam. cr. $1^1/_2$—2 cm, rotata, lobi fere usque ad apicem membranis interpetalariis conjuncti, extus in margine et praecipue apicem versus pilis acutis densis instructi; filamenta $1^1/_2$ mm, tandem (in statu deflorato) plus quam 2 mm longa, glabra; antherae ellipsoideae, utrinque emarginatae, cr. $2^1/_2$—3 : $^3/_4$—1 mm, poris satis magnis introrsis subapicalibus; ovarium subglobosum, diam. cr. $1^1/_2$ mm, glabrum; stylus antheras manifeste superans, cr. 6—$6^1/_2$ mm longus, rectus, crassiusculus, fere omnino glaber, paulo supra basim glabram papillis minutissimis microscopice vix perspiciendis in tertia parte longitudinis sparsim obsitus, ceterum glaberrimus; stigma styli apice manifeste crassius, diam. cr. 1,2 mm, cr. 1 mm longum, apice parum vel manifeste emarginatum; pedicelli, ut videtur, post deflorationem etiam magis elongati, usque ad 5 cm longi.

Argentinae occidentalis prov. Rioja: 1. La Incrucijada, Sierra Famatina, Hieronymus et Niederlein n. 474, herb. Berol.! (flores coerulei sec. collectores); 2. Sierra Famatina, Real viejo (3000—3500 m s. m.). — In declivibus graminosis areolas quasi cultas formans. Kal. Mart. 1907 florens. F. Kurtz, herb. Argent. n. 14719, herb. Berol.!

Wahrscheinlich gehört hierher auch Kurtz n. 13698 (Sierra Famatina: Mina San Juan, 3050 m s. m. Fruct. virid. — Sub arbusculis raro) mit halbreifen kugeligen Beeren von 15—16 mm Durchmesser.

Die Pflanzen von der Incrucijada (Hieronymus und Niederlein n. 474) sind der vorstehenden Beschreibung als Typus zugrunde gelegt worden, die Kurtzschen Exemplare von Real Viejo scheinen einer besonderen Varietät anzugehören.

F. Kurtz bemerkt zu seiner Nr. 14719: »tubera (nucis *Juglandis* forma) esculenta; flores sordide albi«; wenn wir allerdings auch an einer der getrockneten Blüten

deutlich eine rötlich-violette Farbe beobachtet haben, so bestehen doch zwischen den Pflanzen von Hieronymus und Niederlein und denen von Kurtz bezüglich der Blütenfarben offenbar auffällige Unterschiede. Übrigens scheinen auch sonst zwischen den beiderlei Exsikkaten Abweichungen feststellbar zu sein: die Kurtzschen Exemplare sind meist kräftiger und haben verhältnismäßig größere Endblättchen als die von der Incrucijada herstammenden.

Diese interessante, offenbar in höheren Gebirgslagen der westargentinischen Sierra Famatina heimische zwergige Art weist eine so unverkennbare Ähnlichkeit — nicht bloß habituell, sondern auch in wichtigeren Organisationsmerkmalen — mit dem mexikanischen *S. demissum* Lindl. var. *Klotzschii* Bitt. (*S. utile* Klotzsch) auf, daß man bei geringerer Entfernung der Wohnbezirke beider Arten voneinander sie wahrscheinlich als Unterarten derselben Spezies betrachten würde. Wegen dieser unbestreitbaren Übereinstimmung haben wir der argentinischen Vorkordilleren-Pflanze den Namen »*S. aemulans*« gegeben. Die als Typus des *S. demissum* Lindl. anzusehenden Pflanzen zeigen allerdings auch nahe der Basis der oberirdischen Triebe den ersten Blütenstand, aber ihre Stengel wachsen später noch ziemlich stark weiter und produzieren noch mehrere ziemlich voneinander entfernte Blütenstände. Ähnlich, wenn auch nicht so langstengelig, ist die var. *Klotzschii* Bitt., die bei weiter vorgeschrittenem Wachstum ebenfalls einen neuen Blütenstand oberhalb des ersten produziert.

Diese mehr gestreckten Stengel, welche sich bei den verschiedenen Formen des *S. demissum* in verschiedener Größe, aber doch offenbar regelmäßig im späteren Entwicklungsgange zeigen, scheinen bei *S. aemulans* entweder gar nicht oder doch in viel reduzierterer Form aufzutreten.

Die Verteilung der Geschlechter in den Inflorescenzen der Begoniaceen unter Berücksichtigung der morphologischen Verhältnisse.

Von

E. Irmscher

Berlin-Steglitz.

Mit 4 Figuren im Text.

I. Einleitung.

»Bei allen mir bekannten Begonien stellen die Inflorescenzen axilläre Cymen dar, die entweder bis in die letzten Verzweigungen gleichmäßig dichasisch sind oder häufiger nach ein- bis mehrmaligen Gabelungen in Wickel ausgehen. Die ersten Achsen schließen dabei stets mit männlichen Blüten, die weiblichen treten erst in der letzten Generation auf und findet aus ihren Stielen keine weitere Verzweigung mehr statt.« Diese Worte Eichlers in seinen Blütendiagrammen II. (1878) 453 orientieren am besten über den damaligen Stand der Kenntnisse von den Begonienblütenständen. Auch in einer späteren Arbeit[1]) kann Eichler obigen Angaben nichts Neues hinzufügen, sondern bestätigt sie mit folgenden Worten: »Sie (d. h. die Inflorescenzen) stellen allerwärts Dichasien dar, die nach mehr oder weniger zahlreichen Gabelungen — immer mit Mittelblüte im Gabelwinkel — in kurze Wickel ausgehen, oder auch bis zu den letzten Verzweigungen gabelig bleiben.« Bald darauf studierte Benecke[2]) die Blütenstände der Begoniaceen und suchte die Eichlersche Ansicht dahin abzuändern, daß die Dichasien nicht in Wickel, sondern in Schraubel ausgehen. Daß diese Annahme, die auch von keinem anderen Untersucher bestätigt worden ist, hinfällig ist, wird im speziellen Teil gezeigt werden. Im übrigen schreibt

1) Sitzungsber. Ges. Nat. Freunde Berlin (1880) 41.

2) Englers Bot. Jahrb. III. (1882) 292 ff.

auch Benecke: »Eine alte bekannte Tatsache ist es, daß die weiblichen Blüten stets seitlich stehen, während die männlichen die relativen Hauptachsen abschließen. Nie fand ich von letzterem eine Ausnahme.« Auch Göbel kennt in seiner Arbeit: »Über sexuellen Dimorphismus bei Pflanzen[1])« nur cymöse Blütenstände, erwähnt jedoch außer Arten mit der von Eichler und Benecke angeführten Verteilung der Geschlechter noch zwei Arten, *Begonia rhizocarpa* und *B. attenuata*, bei denen männliche und weibliche Blüten nicht mehr gemeinsam auf derselben Inflorescenz vorkommen, sondern eingeschlechtliche Blütenstände bilden. Erstere Art war bereits von Warburg in Engler u. Prantl, Natürl. Pflanzenfam. III. 6a (1894) 136 abgebildet worden; über die Inflorescenzen schreibt dieser Autor l. c. 127: »Die Blütenstände stehen meist axillär und bilden (nur *Begoniella* besitzt zuweilen endständige traubige Blütenstände) zusammengesetzte Dichasien entweder in reiner Form, also bis in die letzten Verzweigungen gabelig, oder mit Schraubeltendenz, also schließlich in kurze Schraubeln ausgehend. Sind sie endständig, so sind es Trauben mit dichasial-cymösen Seitenverzweigungen.« Wenn hier auch Beneckes irrige Ansicht von der Schraubeltendenz der letzten Verzweigungen übernommen worden war, war doch zum erstenmal ein kurzer Hinweis gegeben, daß mit den von Eichler und Benecke allein geschilderten dichasialen Inflorescenzen die Aufbautypen der Begonienblütenstände nicht erschöpft sind. Allerdings muß Warburgs Ansicht dahin korrigiert werden, daß manche endständige Blütenstände primär traubig sein können, andrerseits aber auch echt endständige Dichasien vorkommen.

Eine vergleichend-morphologische Untersuchung aller mir zugänglichen Begoniaceen zeigte tatsächlich, daß, von Warburgs kurzer Bemerkung abgesehen, die bisherigen Angaben durchaus nicht imstande sind, auch nur einigermaßen ein Bild von dem unerschöpflichen Reichtum der Begoniaceen an Inflorescenztypen und ihren Variationen zu geben. Boten nun die verschiedenen Blütenstandsmodifikationen und ihre oft wechselnde Ausgestaltung bei derselben Art in morphologischer Beziehung an sich schon genug des Beachtenswerten, mußten sie noch mehr an Interesse gewinnen, wenn vor allem die Verteilung der Geschlechter in den Kreis der Betrachtung gezogen wurde. Es soll daher im folgenden meine Aufgabe sein, die bisher festgestellten Modifikationen in der Verteilung der männlichen und weiblichen Blüten auf den verschiedenen Inflorescenztypen kurz zu schildern. Aber diese rein topographische Arbeit reizt noch einen Schritt weiter zu gehen. Vielleicht wird es möglich sein, innerhalb des Formenchaos gewisse Entwicklungstendenzen aufzudecken, die sich bei der Ausgestaltung der jetzigen Formen geltend gemacht haben oder noch wirken. Vielleicht, daß schließlich auf diese Weise der Weg zutage tritt, auf

1) Biolog. Zentralbl. XXX. (1910) 712.

dem bei den Begonien die eingeschlechtlichen Inflorescenzen aus den zweigeschlechtlichen ihre Entwicklung genommen haben.

Die beigegebenen Abbildungen sind halbschematisch gezeichnet worden, um den Gesamthabitus eines Blütenstandes besser zum Ausdruck bringen zu können, als es bei schematischen Bildern möglich gewesen wäre. Zwecks größerer Deutlichkeit sind öfter die Verzweigungen nicht, wie in Wirklichkeit, transversal zur Hauptachse dargestellt, sondern in die Ebene des Papiers gelegt worden. In den Grundrissen bedeutet *s* die Nebenblätter, *v* die Vorblätter, wobei natürlich *v* mit *v* und *v'* mit *v'* korrespondiert, und *h* Hochblatt.

II. Spezieller Teil.

Um eine Übersicht über die gesamten Begoniaceeninflorescenzen zu gewinnen, wollen wir dieselben in zwei Abteilungen, racemöse und cymöse, bringen und die racemösen, d. h. die, deren primäre Verzweigung traubig ist, in unserer Betrachtung voranstellen.

1. Die racemösen Blütenstände.

Haben wir die Verteilung der beiden Geschlechter innerhalb der Inflorescenz im Auge, so scheiden sich die traubigen Blütenstände sofort in zwei Gruppen; einmal in solche, deren Seitenäste sämtlich oder zum größten Teile Blüten beiderlei Geschlechts führen, andrerseits in solche, deren Seitenäste sämtlich oder zum größten Teil nur Blüten eines Geschlechtes aufweisen. Bei beiden Gruppen lassen sich wieder in bezug auf die Ausbildung der Traube zwei Stadien unterscheiden. Die einen Arten zeigen noch keine scharfe Scheidung von vegetativem und blütentragendem Sproßteil, vielmehr findet noch eine allmähliche Umbildung und Reduktion der Laubblätter zu Tragblättern statt; die Inflorescenzen der anderen Arten dagegen, deren Erkennung als echte Traube deshalb anfangs auf große Schwierigkeiten stieß, zeigen infolge Mangels an echten Deckblättern einen plötzlichen Übergang vom vegetativen zum blütentragenden Sproßteil.

Übersichtlich zusammengestellt hätten wir also folgende racemösen Typen zu besprechen:

- I. Alle oder die meisten Seitenäste der Inflorescenz zweigeschlechtlich.
  - 1. Inflorescenz nicht scharf vom vegetativen Sproßteil geschieden.
  - 2. Inflorescenz scharf vom vegetativen Sproß abgesetzt.
- II. Alle oder die meisten Seitenäste eingeschlechtlich.
  - 1. Inflorescenz nicht scharf vom vegetativen Sproßteil geschieden.
  - 2. Inflorescenz scharf vom vegetativen Sproß abgesetzt.

Im Gegensatz zu den cymösen Blütenständen sind diese traubigen auch innerhalb derselben Art oft großen Schwankungen unterworfen. Nicht

nur, daß bei einer Art die Ausbildung der Hochblätter variiert, wir finden auch Arten, wo die zweigeschlechtlichen Inflorescenzen durch Übergänge mit eingeschlechtlichen verbunden sind, wobei letzte entweder männlich oder weiblich oder beides sein können. Wir werden versuchen, ob sich in dieser Variation gewisse Gesetzmäßigkeiten erblicken lassen, die für weitere Deutungen als Grundlage dienen können.

A. Inflorescenzen mit zweigeschlechtlichen Seitenästen.

Treffliche Beispiele für die zuerst genannten nicht abgesetzten, zweigeschlechtliche Seitenäste führenden zusammengesetzten Trauben liefert eine Gruppe nahe verwandter Arten aus der großen südamerikanischen Sektion *Begoniastrum*. Es sind einjährige, unverzweigte Pflanzen von eigenartigem Habitus, die 2—4 von unten nach oben an Größe abnehmende Stengelblätter führen, die allmählich in die Tragblätter der endständigen Inflorescenz übergehen. *Begonia Balmisiana* Ruiz z. B. hat eine Dichasialtraube, deren Seitenäste entweder einfache Dichasien mit männlicher Endblüte und zwei weiblichen Seitenblüten oder statt letzterer mit zwei weiblichen zweiblütigen Seitenwickeln darstellen. Ganz ähnlich ist die Dichasialtraube von *B. crenatiflora* A. DC. gebaut. *B. bicolor* Watson, die in Fig. 1 abgebildet ist, zeigt an den Seitenästen keine dichasiale Verzweigung, sondern nur ein Vorblatt der letzten männlichen Blüte aller Seitenäste führt eine weibliche Blüte; die Seitenäste sind also einfachste Wickel. Höchst bemerkenswert ist die Art der allmählichen Reduktion der Laubblätter zu den Tragblättern (Brakteen) der Inflorescenz. Indem nämlich die Nebenblätter mit dem sich verkürzenden und verbreiternden Blattstiel an ihrem inneren Rande allmählich verwachsen, tritt eine Reduktion der Blattspreite bis zu einem kleinen 6 mm langen, gezähnten Zipfelchen (Fig. 1*a*), weiter oben bis zu einem schmalen Streifen (Fig. 1*b*) ein. In den obersten Verzweigungen endlich ist an Stelle der Spreite ein herzförmiger Ausschnitt zwischen den verwachsenen Nebenblättern vorhanden (Fig. 1*c*), die durch diese Verwachsung wie ein Blatt erscheinen und völlig die Funktion eines Tragblattes übernommen haben.

Endständige, zusammengesetzte Trauben finden sich auch bei *Begonia pedunculosa* Wall., einer asiatischen Art. Allerdings macht hier die Inflorescenz infolge der die Hauptachse an Länge fast überragenden unteren Lateraltriebe zuerst durchaus nicht den Eindruck einer zusammengesetzten Traube. Wir sehen auch, daß in bezug auf Ausbildung der Tragblätter sich verschiedene Stadien feststellen lassen. Einmal finden sich Verhältnisse, die der Fig. 2*a* entsprechen, wo die Tragblätter zwar nach oben an Größe abnehmen, aber doch noch deutlich außer ihren Nebenblättern an den untersten Seitentrieben vorhanden sind. Das Stadium ist nun durch zahlreiche Übergänge mit dem in Fig. 2*b* abgebildeten verbunden. Hier ist das Tragblatt bei allen Lateraltrieben völlig reduziert, nur seine Stipeln

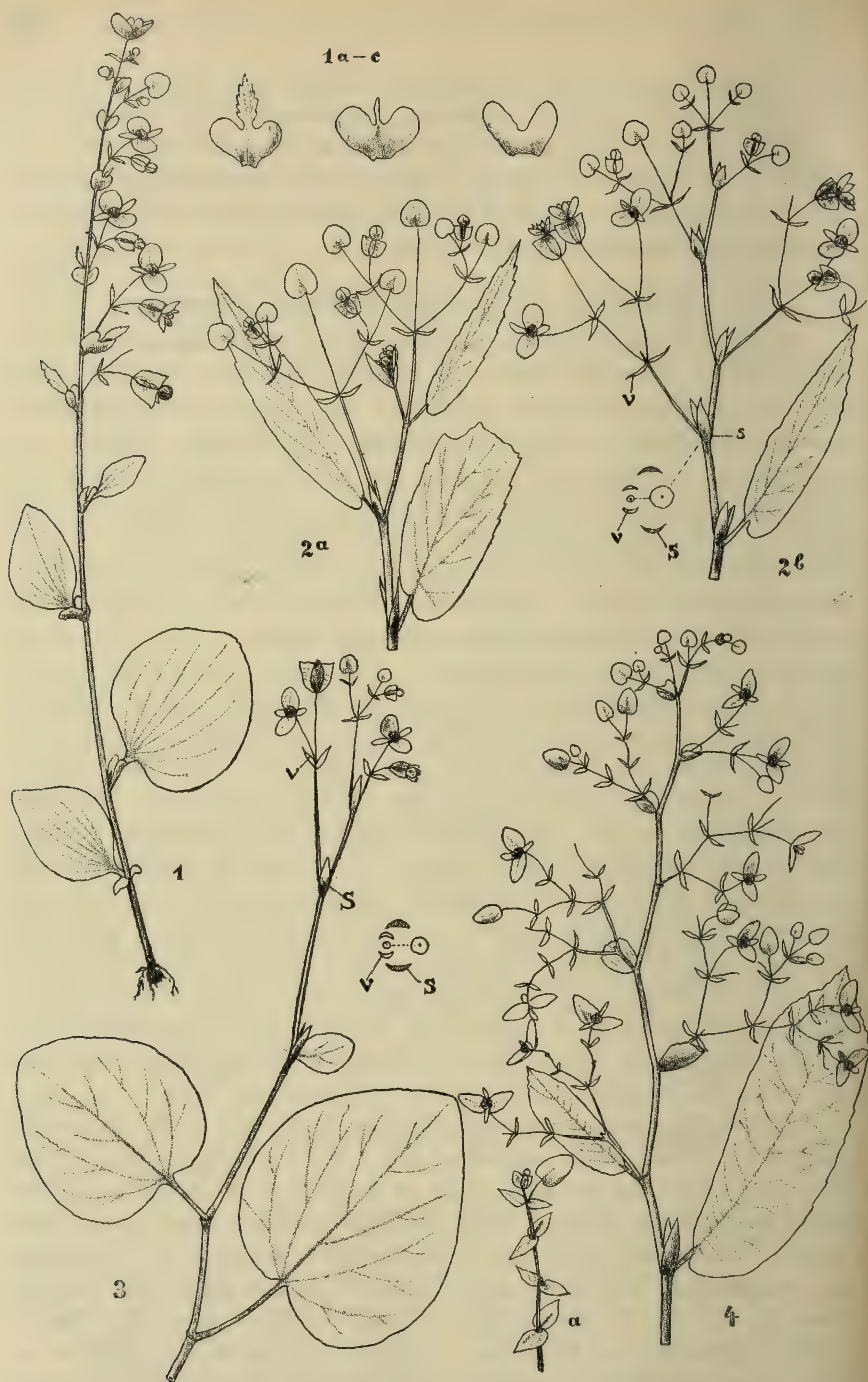


Fig. 1. *1 Begonia bicolor* Watson, *a—c* Pseudobrakteen; *2a—b B. pedunculosa* Wall.; *3 B. guttata* Willd.; *4 B. urticaefolia* (Kl.), *a* Partialwickel. — E. Irmscher delin.

sind noch vorhanden, wodurch diese Inflorescenz von dem vegetativen Sproßteil scharf abgesetzt ist. Was nun die Verteilung der Geschlechter anlangt, so zeigt Fig. 2*a* die beiden untersten Äste in gleicher Ausbildung, indem ihre vorderen Dichasialzweige als Wickel ausgebildet sind und erst in der dritten Sproßgeneration die weibliche Blüte führen, die hinteren Äste aber schon in der zweiten. Das in Fig. 2*b* abgebildete Stadium führt dagegen in den untersten zwei Ästen die weiblichen Blüten als Dichasialast, also gleichwertig einer männlichen Blüte. Erst die folgenden Äste zeigen zuletzt Wickel, die von der weiblichen Blüte abgeschlossen werden. Diese Inflorescenz selbst, und das ist wichtig, wird durch eine Blüte, deren Vorblätter fruchtbar sind, also durch ein einfaches Dichasium begrenzt. Schon *B. pedunculosa* Wall. zeigt also aufs deutlichste, daß die scharf begrenzten Trauben durch Reduktion der Tragblätter aus normalen vegetativen Sprossen, deren Laubblätter axilläre Blütenstände führten, hervorgegangen sind. Ist auch das Tragblatt bis auf seine Nebenblätter *s* abortiert, so ist doch an deren Stellung am Sproß und der gleichsinnigen, nicht transversalen Stellung der folgenden Vorblätter *v* der lateralen Dichasialendblüte der monopodiale Charakter des Blütenstandes sofort festzustellen.

Unter Berücksichtigung dieser Tatsache entpuppt sich auch der von A. De Candolle als »cyma« angesprochene Blütenstand der *B. guttata* Willd. von der malayischen Halbinsel als eine zusammengesetzte Traube, wenn er auch bei oberflächlicher Betrachtung das Bild eines Dichasiums vortäuschen kann (Fig. 3). Denn die transversal gerichteten Blättchen *s* (siehe auch Grundriß) und die übrigen ihnen entsprechenden können nur als Nebenblätter des verlustig gegangenen jeweiligen Tragblattes erklärt werden, sind ja auch die folgenden Vorblätter *v* nicht zu ihnen gekreuzt, sondern gleichsinnig gestellt. Die Seitenäste stellen Wickel mit einer weiblichen Seitenblüte dar, während die Hauptachse an der Spitze dichasial verzweigt ist.

Ein weiteres sehr interessantes Beispiel für eine vom vegetativen Sproßteil deutlich abgesetzte zusammengesetzte Traube bildet der Blütenstand der amerikanischen *Begonia urticaefolia* (Kl.). Die endständige, 10—12 cm lange Inflorescenz führt 8—9 Seitenäste, deren jeder ein ziemlich breites, häutiges, oben meist ausgerandetes bis kurz zweilappiges Tragblatt besitzt. In einem Falle waren nun an der Basis der untersten Seitenäste transversal zwei den Nebenblättern völlig gleichende, freie Blättchen vorhanden, wie wir es bei *Begonia guttata* als Regel gefunden hatten. Die vorhandenen zarten Brakteen können also nur als Verwachsungsprodukt der beiden Nebenblätter des abortierten eigentlichen Tragblattes betrachtet werden. Für solche durch Verwachsung der Nebenblätter entstandene Tragblätter, die wir auch bei *Begonia bicolor* (Fig. 1 *a*—*c*) schon beobachten konnten, schlage ich die Bezeichnung Pseudobrakteen (pseudobracteae) vor, ein Ausdruck, dessen Verwendung bei Diagnosen zur Bezeichnung

derartiger Bildungen zu empfehlen ist. Die oft hängenden, ziemlich reichblütigen Seitenäste des Blütenstandes stellen nun in ihren untersten 1 bis 2 Verzweigungen Dichasien dar, deren Gabeläste dann aber in 2—4-gliedrige Wickel übergehen. Die letzte Blüte derselben ist eine weibliche. Ein solcher Wickel ist in Fig. 4*a* abgebildet, während Fig. 4 die gesamte Traube wiedergibt, wo sie sich noch im rein männlichen Stadium befindet. Erst wenn alle männlichen Blüten abgefallen sind, tritt die Traube in ein weibliches Stadium, eine Einrichtung, die nur Fremdbestäubung zuläßt. Mit diesen Beispielen für solche traubige Blütenstände, die möglichst in jedem Seitenast beide Geschlechter führen, wollen wir uns begnügen.

B. Inflorescenzen mit eingeschlechtlichen Seitenästen.

Wenden wir uns nun zu den Blütenständen mit eingeschlechtlichen Partialinflorescenzen, so finden wir, daß sie nur an Arten aus Papuasien konstatiert worden sind, bisher also weder in Afrika noch Südamerika aufgefunden wurden. Andrerseits sind die hierher gehörigen Arten es auch, die in bezug auf Ausbildung ihrer Blütenstände innerhalb der Art die weitgehendste bekannte Variation aufweisen, und zwar nicht nur in ihrem morphologischen Aufbau, sondern auch in der Verteilung der Geschlechter. Jedoch findet sich unbeeinflußt von diesen Veränderungen als gemeinsamer, ausnahmsloser Grundzug aller dieser hier in Betracht kommenden Blütenstände in der Geschlechtsverteilung die Regel, daß die obersten Seitenzweige (und natürlich auch die terminale Partialinflorescenz) nur männliche Blüten, die untersten Partialblütenstände nur weibliche Blüten führen. Es ist dabei gleichgültig, ob die Hauptachse zahlreiche Seitenäste oder nur einen einzigen, dann natürlich weiblichen Seitenast aufweist. Diese durchgängig auftretende Anordnung hat auch biologisch hohe Bedeutung. Da die Entwicklung einer solchen zusammengesetzten Traube sehr langsam vor sich geht, sind die oberen männlichen Äste noch völlig unentwickelt, wenn die an den unteren Ästen befindlichen weiblichen Blüten sich in der Anthese befinden. Es ist also ausgeschlossen, daß diese von Pollen derselben Inflorescenz bestäubt werden können. Sind die männlichen Blüten zur Anthese gelangt und stäuben sie, sind die weiblichen längst abgeblüht und haben bereits das Fruchtstadium erreicht.

Sehen wir uns nun die Verhältnisse im einzelnen an. Auch hierbei wollen wir die Arten, bei denen die Laubblätter in mehr oder weniger gut ausgeprägte Hochblätter übergehen, die Inflorescenz also nicht scharf gesondert ist, zuerst besprechen. Es geschieht dies deshalb, weil sie vorzüglich imstande sind, den Nachweis der traubigen Natur der daran anzuschließenden deutlich gesonderten und hochblattlosen Blütenstände zu erbringen.

Begonia hirsuticaulis Irmscher, eine neuerdings aus Kaiser-Wilhelms-

land gesandte prächtige Art, hat Inflorescenzen, deren Seitenäste an Zahl (von 2 bis 5) schwanken. Die reichblütigste Form (Fig. 5*a*) zeigt aufs deutlichste, wie die Hochblätter (*h*) nach oben zu an Größe abnehmen und schließlich bis auf ihre Nebenblätter ganz verschwinden. Das unterste Hochblatt führt in seiner Achsel ein einfachstes Dichasium mit zwei lateralen Kapseln. Die Endblüte dieses fruchttragenden Dichasiums war bei dieser wie bei den anderen Arten in keinem Falle mehr vorhanden. Nur ein im späteren Knospenstadium vorliegendes weibliches Dichasium zeigte eine ganz junge, vertrocknete weibliche Endblüte. Daraus geht ohne weiteres hervor, daß die Endblüte nicht mehr zur Ausbildung gelangt, sondern frühzeitig verkümmert, vertrocknet und abfällt, wie es von einigen cymösen Begonienblütenständen längst bekannt ist. Alle weiter nach oben folgenden Partialinflorescenzen führen nur männliche Blüten in dichasialer Anordnung; ebenso ist die Hauptachse durch ein regelmäßiges Dichasium begrenzt. Außer dieser Art der Geschlechtsverteilung auf der Dichasialtraube finden sich bei dieser Art noch zwei andere Modifikationen. Einmal kann, wie Fig. 5*b* zeigt, der die weiblichen Blüten führende Ast an der Basis axillär stehen, wobei nur noch ein männlicher Seitenast folgt, oder es ist außer diesem basalen weiblichen Ast noch ein zweiter nach oben folgender vorhanden, auf den 1—3 männliche Seitenäste folgen (Fig. 5c). Diese letzten beiden Inflorescenztypen wiesen keine Spur der Hochblattlamina mehr auf; es waren nur die Nebenblätter vorhanden. Es geht also zweifellos hier mit einer Verkürzung der Traube, d. h. Reduktion der Traubenäste (und zwar der männlichen) eine Reduktion der Tragblätter parallel. Wie die weitere Wirkung dieser Reduktionstendenz zu rein weiblichen Blütenständen führen kann, wird weiter unten aus einem Beispiel hervorgehen.

Daß auch solche Dichasialtrauben mit in allen Stadien deutlichen Hochblättern vorkommen, illustriert *Begonia filibracteosa* Irmscher. Bei dieser Art konnten auch außer zweigeschlechtlichen noch rein männliche Blütenstände festgestellt werden. Die ersteren (Fig. 6*a*) führen an ihrer Basis eine einzige Kapsel, während alle anderen 9—10 als vielblütige Dichasien ausgebildeten Seitentriebe nur männliche Blüten zeigen. Der unterste derselben steht in der Achsel eines 4 cm langen und 2—3 mm breiten Hochblattes von linealischer Form. An den oberen Verzweigungen verschwindet nun dasselbe keineswegs, wie wir es bei anderen Arten oft angetroffen haben, sondern es ist noch bis fast zu den letzten Ästen als ca. 5 mm langes, behaartes, borstenförmiges Gebilde vorhanden. Die rein männlichen Blütenstände (Fig. 6*b*) haben nur 5—6 Lateralwickel und gleichen in ihrer Ausbildung dem oberen Teile der vorher geschilderten Inflorescenz. Auch bei ihnen konnte ein Rest des Tragblattes nachgewiesen werden. Auffallend ist in den zweigeschlechtlichen Blütenständen das numerische Zurücktreten der weiblichen Blüten, welches durch das Vorkommen rein männlicher Inflorescenzen noch erhöht wird. Figur 6*a* stellt eine ziemlich alte

Infloreszenz dar, wo die meisten männlichen Blüten verblüht und abgefallen sind. Dadurch erhalten die einstigen Dichasien oft das scheinbare Aussehen von Wickeln.

Ein ähnlicher Fall, wo die Tragblätter zu ihren Nebenblättern völlig gleichenden Blättchen (Fig. 7) reduziert sind, jedoch jedes Übergangsstadium zwischen diesen und den Laubblättern völlig fehlt, kommt bei *Begonia Gilgiana* Irmscher vor. Im übrigen zeigt die Infloreszenz ebenfalls am untersten Seitenast oder axillär basal ein zwei Kapseln führendes weibliches Dichasium.

Auch bei *Begonia wariana* Irmscher finden sich noch deutlich ausgeprägte Tragblätter. Da jedoch hier außer zusammengesetzten auch einfache Trauben vorkommen, soll sie weiter unten besprochen werden.

Allen diesen infolge der noch mehr oder weniger gut entwickelten Hochblätter deutlich als primär traubig verzweigten Infloreszenzen steht eine große Anzahl anderer gegenüber, wo nur noch die Stipeln der abortierten Tragblätter vorhanden sind und infolge der daraus resultierenden Trennung vom vegetativen Teil die monopodiale Natur des Blütenstandes nicht ohne weiteres erkannt werden konnte. Erst als durch diese vergleichenden morphologischen Studien die Nebenblattnatur der am Grunde der Verzweigungen transversal stehenden Blättchen gesichert war, konnte mit voller Klarheit eine Deutung der folgenden Infloreszenzen vorgenommen werden.

Von den hierher gehörigen Blütenständen ist die zusammengesetzte Traube von *Begonia naumoniensis* Irmscher, die an ihren Verzweigungen also nur die beiden transversal gestellten Nebenblättchen oder deren Narben zeigt, aus verschiedenen Gründen besonders interessant. Einmal haben wir hier als Partialinfloreszenzen keine einfachen Wickel oder Dichasien, sondern an Stelle eines jeden der oberen 3—5 Lateralblütenstände finden sich 3—4 dicht nebeneinander, auf gleicher Höhe, entspringende vielblütige Dichasien, die alle in bezug auf Verzweigung und auf Blütenzahl relativ gleichwertig sind. Eine zweite Merkwürdigkeit zeigt die unterste seitliche Verzweigung insofern, als hier die ebenfalls kollateral entspringenden Äste qualitative Differenzen äußern, indem ein Ast nur männliche Blüten, die anderen Kapseln führen. Außer dieser gemischtgeschlechtlichen Auszweigung können an der Infloreszenzbasis axillär noch drei rein weibliche kollaterale Äste auftreten. Diese weiblichen Äste sind immer einfache Dichasien mit zwei Kapseln, also in bezug auf die Blütenzahl gleichwertig. Es ist dies der bisher einzig bekannte Fall einer Begonieninfloreszenz, wo ein Übergang von den oberen männlichen Auszweigungen der primären Traube in die unteren rein weiblichen durch eine solche mit Ästen beider Geschlechter festgestellt werden konnte. Welche morphologische Bedeutung kommt nun jenen an je einer Auszweigung nebeneinanderstehenden Ästen zu? Da, wie schon bemerkt, bei keiner anderen Begonie ähnliches beobachtet wurde,



Fig. 2. *5 a—c Begonia hirsuticaulis* Irmscher, *6 a, b B. filibracteosa* Irmscher, *7 B. Gilgiana* Irmscher, *8 a—d B. naumoniensis* Irmscher. — E. Irmscher delin.

andererseits auch *B. naumoniensis* nur in der Zahl dieser Äste geringe Schwankungen aufwies, konnte hier die vergleichende Methode wenig nützen. Da die 3—4 rein männlichen Äste relativ gleichwertig erschienen, die weiblichen Äste durchweg nur zwei Kapseln führten, scheiterte auch der Versuch einer Zusammenfassung einer dieser Sproßgruppen zu einer, etwa cymösen Partialinflorescenz. Es blieb vielmehr nur ein Weg übrig, nämlich die Deutung dieser Äste als Beisprosse. Auch die geschilderten Verhältnisse an der untersten lateralen Auszweigung, wo ein männlicher Ast mit mehreren weiblichen auftritt, bereiteten dieser Ansicht keine Schwierigkeiten. Erwähnt doch schon Eichler[1]) einige andere Fälle, wo — allerdings ausschließlich — die Beisprosse verschiedenen Geschlechtes sind. Er nennt l. c. als Beispiele die Loranthaceen-Gattung *Phoradendron*, *Gnetum*-Arten und die Gattung *Atriplex*. An dieser Stelle nun weiter auf die morphologischen Befunde einzugehen, liegt nicht im Rahmen dieser Arbeit. Uns interessiert hier nur die wichtige Tatsache, daß zwischen den männlichen Beisproßbüscheln oder Geschwistersprossen — wie wir jetzt sagen können — und den rein weiblichen basalen ein Büschel sexuell verschiedener Geschwistersprosse vermittelt.

Außer diesem bisher geschilderten und in Fig. 8*a* abgebildeten Inflorescenzstadium kommen bei *Begonia naumoniensis* noch solche vor, die dem eben besprochenen völlig gleich sind und nur der basalen, axillären, rein weiblichen Geschwistersprosse entbehren (Fig. 8*b*). Ferner fanden sich noch Blütenstände, die nur weibliche Blüten an der Beisproßschar der untersten lateralen Auszweigung führten (Fig. 8*c*), wo also das gemischtgeschlechtliche und das basal-axilläre Beisproßbüschel fehlten. Dafür hat ein vegetativer Achseltrieb diese endständige Inflorescenz übergipfelt. Schließlich konnten noch rein männliche dem oberen männlichen Teile der geschilderten beide Geschlechter führenden Inflorescenzen völlig entsprechende Blütenstände konstatiert werden (Fig. 8*d*).

Schon bei mancher anderen Art hatten wir Gelegenheit, neben zweigeschlechtlichen auch rein männliche Blütenstände zu konstatieren, aber keine lieferte uns so klare Übergangsstadien wie *B. naumoniensis*. Wir sehen aufs deutlichste, wie aus uns unbekannten Ursachen die Tendenz sich geltend macht, aus der zweigeschlechtlichen Inflorescenz eingeschlechtliche, in diesem Falle männliche herzustellen. Während in der reichblütigsten, also einen phylogenetisch älteren Typ vertretenden Inflorescenz noch an einem Knoten männliche und weibliche Äste vorkommen, die blütenbildenden Stoffe also noch auf derselben Höhe nebeneinander in Wirkung treten, ist im folgenden Stadium (Fig. 8*c*) dieser Sproßbüschel schon rein weiblich, bis schließlich auch er wegfällt und die Inflorescenz nur noch aus den männlichen Ästen besteht.

---

1) Jahrb. Königl. Bot. Gart. Berlin I. (1881) 187.

Den gleichen Verteilungsmodus der Geschlechter wie *B. naumoniensis* zeigen nun eine ganze Anzahl ebenfalls papuasischer Begonien-Arten, jedoch ist jede Lateralverzweigung der zusammengesetzten Trauben immer entweder ein Wickel oder ein Dichasium, nie wieder eine Beisproßschar. Oft zeigt sich auch hier die Inflorescenz in verschiedenen Modifikationen, und ein hübsches Seitenstück zu *B. naumoniensis* ist *Begonia glabricaulis* Irmscher, wo die Reduktion des zweigeschlechtlichen Blütenstandes nicht wie bei *B. naumoniensis* schließlich zu rein männlichen, sondern durch Reduktion der männlichen Äste zu rein weiblichen Inflorescenzen geführt hat. Das am reichsten verzweigte Inflorescenzstadium dieser Art hat, wie aus Fig. 9*a* hervorgeht, fünf rein männliche echt laterale Dichasien und basal ein einfaches zwei Kapseln führendes Dichasium. Durch Verlust mehrerer männlicher Dichasien entsteht die in Fig. 9*b* abgebildete Modifikation mit nur einem männlichen Seitensproß und einem relativ großen endständigen Dichasium. Schließlich kann das männliche Geschlecht völlig fehlen; es ist dann ein weiblicher dichasialer Achselsproß und ein ebenfalls weiblicher kurzer Endtrieb vorhanden, über dessen Natur, ob cymös oder racemös, das vorliegende Herbarmaterial keine Auskunft gibt.

Die größte Mannigfaltigkeit in der Ausbildung der Blütenstände zeigt jedoch *Begonia isoptera* Dry. von Java. Nicht nur, daß wir hier außer zweigeschlechtlichen sowohl rein männliche als auch rein weibliche Inflorescenzen finden, auch die morphologische Natur derselben ist verschieden. Es sind nämlich die rein weiblichen Inflorescenzen als einfache axilläre Dichasien vorhanden, während die übrigen, männliche wie zweigeschlechtliche, als zusammengesetzte Trauben vorkommen. Berücksichtigen wir bei letzteren noch die Geschlechtsverteilung, so ergeben sich folgende Fälle:

A) Endständige Dichasialtrauben.
- a) Obere Äste ♂, untere ♀.
  - α) Zwei Äste ♀. Fig. 10*a*.
  - β) Vom basalen axillären Dichasium nur ein primärer Dichasialast ♀, der andere ♂. Fig. 10*b*.
- b) Alle Äste, auch der basale ♂. Fig. 10*c*.

B) Axilläre Dichasien, rein ♀. Fig. 10*d*.

Auch hier zeigt sich deutlich die Tendenz, durch Abort des einen Geschlechts die Inflorescenz auf das andere zu beschränken. Bei dem in Fig. 10*b* abgebildeten Stadium hat sich das weibliche Geschlecht nur noch in dem einen primären Lateralsproß des basalen Dichasiums behaupten können, während bei dem in Fig. 10*c* wiedergegebenen Fall auch dies basale Dichasium völlig männlich geworden ist. Die rein weibliche, axilläre Inflorescenz (Fig. 10*d*) kommt dadurch zustande, daß der Hauptsproß nicht mit einem Blütenstand endigt, sondern sich vegetativ fortsetzt.

Eine größere Anzahl Arten führt ebenfalls an der traubigen Hauptachse des Blütenstandes oben 3—5 männliche Dichasien, die meist zuletzt

in Wickel ausgehen und an den unteren Seitenzweigen weibliche Blüten führen. Hierher gehören z. B. *B. Lauterbachii* Warb. und *B. Augustae* Irmscher, bei denen sowohl die basale und unterste laterale, als auch nur die basale Auszweigung weiblich sein kann. *B. insularum* Irmscher führt nur ein einfaches, zweikapseliges, basales Dichasium.

Hier können eine Anzahl Arten angeschlossen werden, deren Blütenstand als eine höchst reduzierte Form der oben geschilderten Inflorescenzen gelten muß. Es sind nämlich bei diesen Arten (z. B. *Begonia Malmquistiana* Irmscher, *B. Kerstingii* Irmscher, *Symbegonia Mooreana* Irmscher) die Hauptachsen als einfache Wickel ausgebildet, an deren Basis sich axillär die weiblichen Blüten in Wickeln oder einfachsten Dichasien vorfinden. Der traubige Charakter eines solchen Blütenstandes verrät sich also nur durch die axillären weiblichen Blüten, die jedoch tatsächlich noch einen echten Seitensproß der Inflorescenz darstellen. Die übrigen von uns oben bei anderen Arten oft angetroffenen Seitensprosse sind hier nicht mehr ausgebildet, der Hauptsproß dadurch verkürzt und nur seine Endcyme in Gestalt eines Wickels vorhanden. Es ist ja oben öfters betont worden, daß die Trauben mit Dichasien endigen und daß diese Dichasien in ihren Auszweigungen in Wickel ausgehen. Es ist deshalb nichts Absonderliches, wenn diese reduzierten Inflorescenzen in terminale Wickel auslaufen. In Fig. 11 ist die Inflorescenz von *Symbegonia Mooreana* Irmscher abgebildet. Der axilläre weibliche Wickel bringt auch nur die Endblüte zur Entwicklung, die in der Achsel des Vorblattes stehende weibliche Knospe kommt nie zur Ausbildung. *Begonia Malmquistiana* bringt außer ganz ähnlichen, in Fig. 12*a* abgebildeten Inflorescenzen noch eingeschlechtliche, männliche und weibliche hervor, die beide endständig wickelig sind (Fig. 12*b* und 12*c*).

Besondere Erwähnung verdient schließlich noch *Begonia wariana* Irmscher, da sie die einzige Begonie ist, bei der außer zusammengesetzten, zweigeschlechtlichen Trauben einfache, rein weibliche Trauben vorkommen. Die zweigeschlechtlichen sind nach dem uns bekannten Modus gebaut, d. h. die unterste Auszweigung ist in der Achsel eines deutlichen Deckblattes eine Kapsel, die oberen Partialinflorescenzen sind rein männlich. Die für die Begoniaceen höchst auffallende echte Traube (Fig. 13) führt in Zwischenräumen von 2—3 cm, gestützt von verschieden großen Deckblättern, vier einzelne Kapseln, an deren Stiel keine weitere Verzweigung festzustellen war, sie also nicht etwa Wickeln oder Dichasien angehören können. Daß noch keine scharfe Fixierung dieses Sprosses als Inflorescenz eingetreten ist, geht aus der verschiedenen Größe der Brakteen hervor; das oberste Blatt dieses Sprosses ist von besonderer Größe, leider ist die Natur des Endtriebes nicht festzustellen, da an der Basis dieses Blattes sich nur eine Abfallnarbe befindet. Jedenfalls läßt sich deutlich erkennen, daß hier ein Sproß, der axilläre Blütenstände getragen hat, auf dem Wege der Umbildung zu einer Inflorescenz begriffen ist und noch nicht seine endgültige

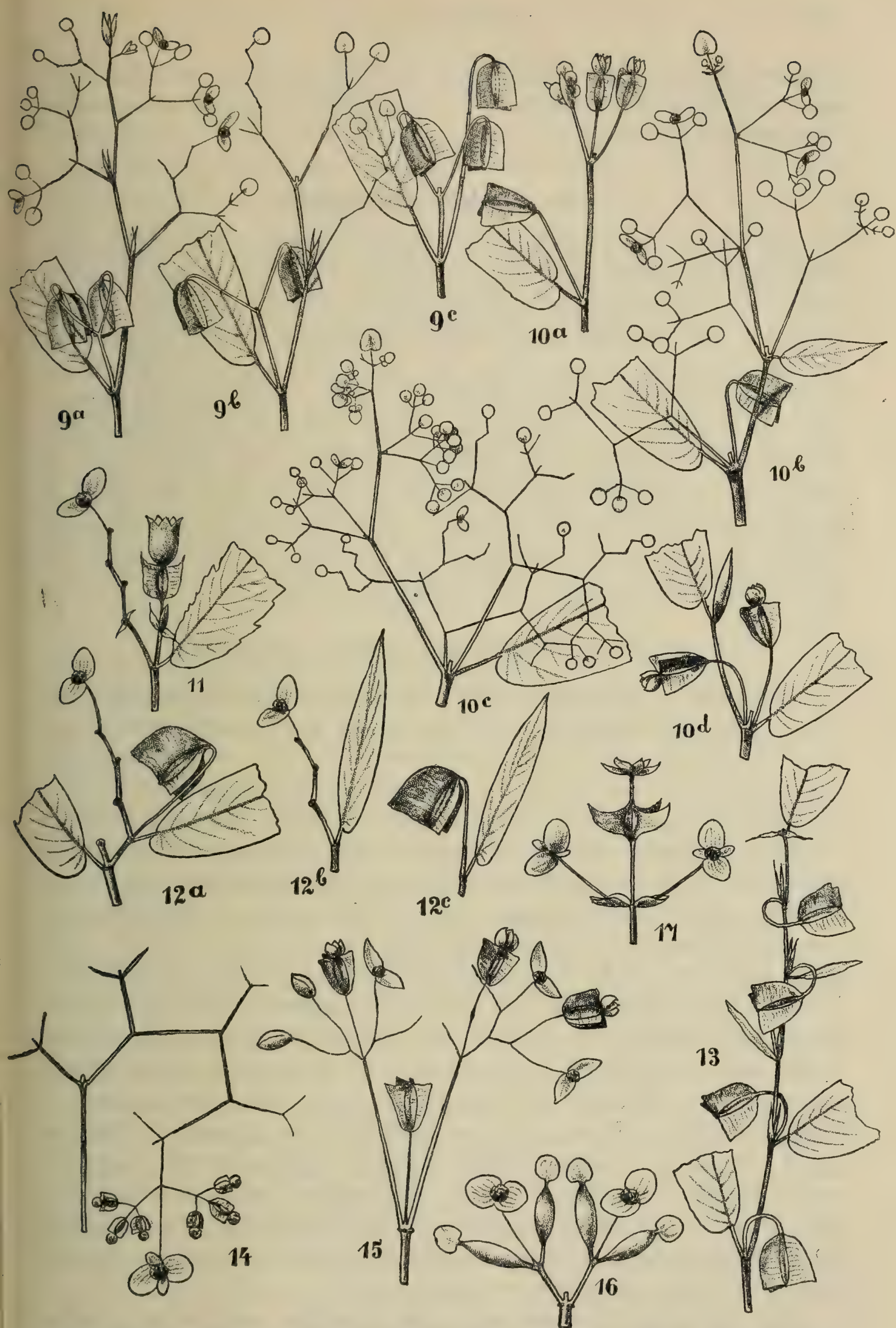


Fig. 3. *9 a—c Begonia glabricaulis* Irmscher, *10 a—d B. ispotera* Dry., *11 Symbegonia Mooreana* Irmscher, *12 a—c B. Malmquistiana* Irmscher, *13 B. wariana* Irmscher, *14 B. parviflora* P. et E., *15 B. pilifera* Kl., *16 B. oxyloba* Welw., *17 B. columnaris* Benth. — E. Irmscher delin.

Form erlangt hat. Damit wollen wir die Blütenstände mit primärer racemöser Verzweigung verlassen und uns der Schilderung der echt cymösen Inflorescenzen zuwenden.

2. Die cymösen Blütenstände.

Die cymösen Inflorescenzen, die von den bisherigen Beobachtern allein näher studiert worden sind, finden sich bei der Mehrzahl der Begonienarten. Wir trennen sie unserem Zweck entsprechend am besten in zwei Gruppen. Die eine mag die cymösen Inflorescenzen, die sowohl männliche als auch weibliche Blüten führen, die andere diejenigen mit Blüten nur eines Geschlechtes umfassen. In beiden Gruppen wollen wir die Betrachtung der Dichasien (bzw. der in den ersten Verzweigungen dichasialen Inflorescenzen) voranstellen, um dann die Schilderung der Wickel folgen zu lassen. Bei der zweiten Gruppe sollen dann noch die Arten, bei denen die beiden Geschlechter auf verschiedenen Blütenstandstypen wie Dichasien, Wickel oder Einzelblüten vorkommen, als diejenigen mit am weitesten vorgeschrittener Differenzierung ihren Anschluß finden.

A. Die zweigeschlechtlichen cymösen Blütenstände.

Beginnen wir also mit Dichasien, die beide Geschlechter an ihren Ästen führen, und zwar die männlichen terminal an den relativen Hauptachsen, die weiblichen an den letzten Verzweigungen. Diese weitverbreitete Modifikation kommt bei allen Arten der amerikanischen Sektionen *Ewaldia*, *Trendelenburgia*, *Steinera*, *Pritzelia* vor, bei vielen Arten der Sektionen *Gaerdtia*, *Magnusia* und der asiatischen Sektionen *Reichenheimia* und *Platycentrum*. Auch die monotypische Gattung *Hillebrandia* zeigt nach diesem Schema gebaute Inflorescenzen. Als erstes Beispiel sei die Inflorescenz von *Begonia parviflora* P. et E. abgebildet (Fig. 14). Hier treten die weiblichen Blüten erst in der 7. Sproßgeneration auf, die folgende 8. Generation ist dann rein weiblich. Bei der ganz ähnlich gebauten *Begonia muricata* finden sich übrigens die größten mir bekannt gewordenen Begoniaceenblütenstände. Der Pedunculus mißt hier ca. 30 cm, die übrigen Sprosse zusammen 24 cm, so daß die gesamte Inflorescenz über $1/2$ m lang ist. Die Breite beträgt 30—35 cm. Als zweites Beispiel sei *B. oxyloba* Welw. genannt. Bei dieser in einem riesigen Materiale vorliegenden Art zeigte sich ausschließlich die in Fig. 16 etwas schematisierte Inflorescenzform. Die zwei Äste der Sekundärgeneration sind noch männlich, ihre Vorblätter führen dagegen schon je eine weibliche Blüte, deren Vorblätter in keinem Falle weitere Verzweigungen aufwiesen.

Der dichasiale Inflorescenztyp, der männliche und weibliche Blüten führt, ist derjenige, den Eichler und Benecke in ihren eingangs erwähnten Arbeiten allein gekannt und untersucht haben. Bezüglich der Verteilung

der Geschlechter kennen die genannten Autoren übereinstimmend nur den oben erwähnten Modus, wo die relativen Hauptachsen von männlichen Blüten begrenzt werden. Benecke schreibt l. c. p. 294: »Eine alte bekannte Tatsache ist es, daß die weiblichen Blüten stets seitlich stehen, während die männlichen die relativen Hauptachsen abschließen. Nie fand ich von letzterem eine Ausnahme.« Auch Göbel kennt nur diesen Fall, wo die letzte Blüte eine weibliche ist. »Wenn in den Achseln der Vorblätter derselben weitere Blüten auftreten, sind sie weiblich. Wir können also selbst dann sagen, daß die Inflorescenzen bzw. Inflorescenzäste erst männlich, dann weiblich sind«, schreibt er l. c. p. 711.

Demgegenüber fand ich nun jedoch auch zweigeschlechtliche Dichasien, bei denen die Endblüte der ersten und zweiten Generation weiblich ist und die letzten Sprosse männliche Blüten aufweisen. So z. B. bei der in Fig. 15 abgebildeten *Begonia pilifera* Kl., wo die ersten und zweiten relativen Hauptachsen mit weiblichen Blüten endigen, die folgenden alle männlich sind; doch kann auch noch einmal in der 5. Sproßgeneration eine männliche und eine weibliche Blüte an demselben Muttersproß auftreten. *Begonia columnaris* Benth. var. (Fig. 17) und die ganz nahe verwandte *Begonia urticae* L. f. besitzen einfachste, also 3-blütige Dichasien, deren Endblüte ebenfalls weiblich ist und in ihren Vorblättern zwei männliche Blüten trägt. Diese Beispiele mögen für diese seltene, aber um so bemerkenswertere Modifikation des zweigeschlechtlichen Dichasium genügen.

Diese zweigeschlechtlichen Dichasien zerfallen also in zwei Gruppen, die infolge ihrer umgekehrten Anordnung der Geschlechter auch blütenbiologisch verschieden sind. Die zuerst geschilderten Inflorescenzen mit terminalen männlichen Blüten durchlaufen in ihrer ontogenetischen Entwicklung zuerst ein rein männliches Stadium, auf das dann das bei vielen Arten zeitlich oft bedeutend später eintretende weibliche Stadium folgt. Der zuletzt besprochene, seltenere Typ des zweigeschlechtlichen Dichasiums bringt zuerst die weiblichen Blüten zur Anthese, und wenn endlich die männlichen blühreif werden, sind die weiblichen schon in das Kapselstadium getreten. Wir haben hier also zwei Wege, auf denen die Natur dasselbe erreicht, nämlich die Selbstbestäubung vermeidet. Eine Kausalerklärung für diese beiden Ausgestaltungen des zweigeschlechtlichen Dichasiums zu geben, ist mit Sicherheit noch nicht möglich. Wenn Göbel für den ihm bekannten Fall, wo die »Inflorescenzäste erst männlich, dann weiblich sind«, die Erklärung zur Verfügung hat, daß die weiblichen die zuletzt zur Entwicklung kommenden Blüten seien, weil sie am besten ernährt werden müßten, zeigt die bei *B. pilifera*, *B. columnaris* usw. vorkommende umgekehrte Stellung der Blüten, daß diese Auffassung für die Cymen der Begonien nicht allgemein zutreffend ist.

Bei der nun folgenden Betrachtung der zweigeschlechtlichen Monochasien

soll die Gelegenheit ergriffen werden darauf hinzuweisen, daß ich diese bei den Begonien stets als Wickel ausgebildet, nie als Schraubel oder mit Schraubeltendenz, wie Benecke l. c. behauptet, angetroffen habe. Sehen wir uns die axillären Blütenstände von *Begonia Wallichiana* Hook., denen die der übrigen Arten der Sektion *Doratometra* im Aufbau gleichen, an (Fig. 18 *a*—*b*), so konstatieren wir ein Monochasium, aus durchgehend drei männlichen und einer zuletzt stehenden weiblichen Sproßgeneration bestehend. Eine Betrachtung des davon entworfenen Grundrisses (Fig. 18 *b*) erübrigt jedes weitere Wort über die Deutung dieser Inflorescenz: ihre Wickelnatur liegt deutlich zutage. Das gleiche finden wir bei einer Analyse des Blütenstandes der afrikanischen *B. prismatocarpa* Hook. f. aus der Sektion *Loasibegonia*. Die konstant dreiblütigen Monochasien (Fig. 19 *a* u. *b*) haben eine männliche Endblüte, die in einem Vorblatt wiederum eine solche führt. Die letztere weist nun in der Achsel eines transversal gestellten Vorblattes eine weibliche Blüte auf. Auch hier kann über die wickelige Natur kein Zweifel bestehen, wie auch aus dem Grundriß (Fig. 19 *b*) hervorgeht.

Überblicken wir noch einmal die zweigeschlechtlichen Monochasien (Wickel), so sehen wir, daß hier immer das weibliche Geschlecht den Abschluß derselben bildet. Damit sind die verschiedenen Typen derselben erschöpft und wir wenden uns nun zuerst den cymösen Blütenständen zu, die eingeschlechtlich sind, jedoch in beiden Geschlechtern entweder als Dichasium oder als Wickel ausgebildet sind: also innerhalb der Species nur einen morphologischen Inflorescenztyp zeigen.

B. Die eingeschlechtlichen, cymösen, in beiden Geschlechtern entweder als Wickel oder als Dichasien ausgebildeten Blütenstände.

Stellen wir auch hier wieder die Dichasien voran und greifen zuerst die heraus, deren männliche und weibliche Inflorescenzen ungefähr die gleiche Anzahl von Blüten aufweisen. Hierher gehören z. B. *Begonia Meyeri Johannis* Engl. aus der afrikanischen Sektion *Mezierea*, ferner *Begonia sessilanthera* Wbg., *polygonoides* Hook. f. und *Eminei* Wbg. Die Inflorescenzen der letzteren Art sind in Fig. 20 *a* u. *b* abgebildet. Von amerikanischen Arten wäre hier *Begonia palmaris* DC. zu erwähnen, die noch dadurch merkwürdig ist, daß in den Inflorescenzen beider Geschlechter die erste Terminalblüte infolge ihres langen Stieles alle übrigen Verzweigungen überragt.

Hieran reihen sich eine Anzahl von Arten, deren weibliche Inflorescenzen eine geringere Anzahl von Blüten führen als die männlichen. Bei *Begonia fuchsioides* Hook. sind erstere noch 3—5-blütig, während *Begonia grandipetala* Irmscher nur noch ein einfaches Dichasium mit zwei Kapseln produziert.

Ebenfalls einfachste weibliche Dichasien fand ich bei *Begonia microphylla* A. DC. (Fig. 21 *a*), jedoch laufen hier schon von der zweiten Sproß-

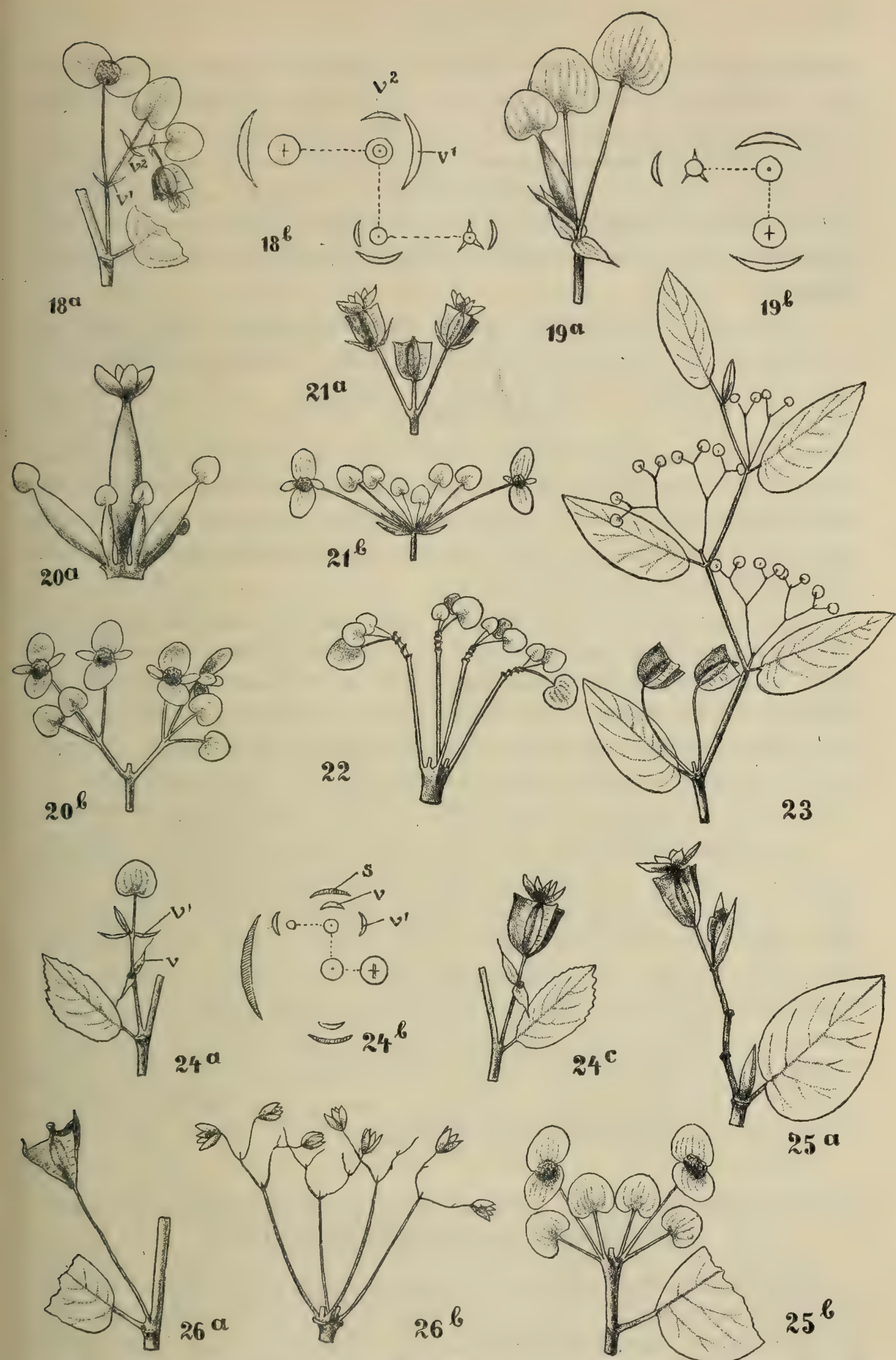


Fig. 4. *18 a—b Begonia Wallichiana* Hook., *19 a—b B. prismatocarpa* Hook. f., *20 a—b B. Eminei* Wbg., *21 B. microphylla* A. DC., *22 B. longirostris* Benth., *23 B. papuana* Wbg., *24 a—c B. monantha* Wbg., *25 a—b B. celebica* Irmscher, *26 a—b B. umbellata* Kunth. — E. Irmscher delin.

generation aus die männlichen Dichasien symmetrisch nach außen in sehr gestauchte Wickel aus (Fig. 21 *b*). Die mir nur in männlichen Blütenständen vorliegende *Begonia longirostris* Benth. zeigt diese ähnlich gebaut, doch sind die Sekundansprosse sehr verkürzt, die dritten noch dichasialen Sproßgenerationen dagegen sehr verlängert, und die folgenden als ausnehmend gestauchte Wickel ausgebildet (Fig. 22). Eine ganz ähnliche Ausbildung der männlichen Inflorescenzen konnte ich bei *B. imperfecta* Irmscher konstatieren.

Besondere Hervorhebung verdient *Begonia papuana* Wbg., weil bei ihr die oberen 2—3 axillären mehrblütigen reinen Dichasien männlich sind, das unterste einfache jedoch weiblich ist (Fig. 23). Es ist hier innerhalb der ganzen Pflanze eine ähnliche Verteilung der Geschlechter eingetreten wie in den von uns oben studierten Trauben von *B. Augustae*, *glabricaulis*, *naumoniensis* usw., wo auch die oberen Partialinflorescenzen männlich, die untersten weiblich waren. *B. papuana* bestätigt also aufs beste die von uns oben schon geäußerte Ansicht, daß wir in den geschilderten Trauben reduzierte Sprosse zu sehen haben.

Auch hier ist darauf hinzuweisen, daß bei *B. papuana* ebenso wie bei *B. Augustae*, *naumoniensis*, *glabricaulis*, *hirsuticaulis* usw., die weiblichen Blüten als die zu unterst stehenden zuerst zur Entwicklung und Anthese gelangen und zur Zeit der Anthese der darüber an der Hauptachse befindlichen männlichen Blüten schon im Fruchtstadium sich befinden. Warum jedoch die die weiblichen Blüten bildenden Stoffe in tieferer Region in Wirksamkeit treten als die männlichen, soll hier nicht diskutiert werden.

Die eingeschlechtlichen, sämtlich axillären Monochasien — natürlich ebenfalls Wickel — sind seltener anzutreffen als solche Dichasien. Hier wäre *Begonia monantha* Wbg. zu nennen, die ihren Namen sehr zu Unrecht trägt; denn eine eingehende Analyse lehrte, daß die männlichen Blüten in dreiblütigen, axillären Wickeln stehen (Fig. 24 *a* u. *b*), deren erste Vorblätter *v* mit den Sepalen *s* natürlich gleichsinnig gerichtet sind, während die weiblichen Inflorescenzen einfachste Wickel darstellen (Fig. 24 *c*), insofern als nur eine Sekundärgeneration vorhanden ist, die nicht einmal mehr zur Ausbildung gelangt, sondern als ganz junges Knöspchen abfällt. In der Figur ist die Abfallnarbe gezeichnet.

C. Die eingeschlechtlichen, cymösen, in jedem Geschlecht einem anderen Inflorescenztyp angehörenden Blütenstände.

Einen typischen Vertreter dieser interessanten Modifikation repräsentiert *Begonia celebica* Irmscher. Hier stehen die männlichen Blüten (Fig. 25 *b*) in regelmäßigen, mehrblütigen Dichasien, während die weiblichen Blüten wenigblütige Wickel bilden (Fig. 25 *a*). Beide Arten von Inflorescenzen sind terminal. Da die zweite Zweiggeneration des männlichen Dichasium kaum

ausgebildet ist, die dritte also fast sitzend erscheint, kommt der von Celakovsky »doldenförmiges Dibrachium« genannte Blütenstand zustande.

Schließlich müssen hier noch einige Arten erwähnt werden, wo sich mehrblütige, männliche Dichasien mit einzelnstehenden weiblichen Blüten kombiniert finden. *Begonia umbellata* Kunth hat männliche reichblütige Dichasien, die auch als doldenförmige Dibrachien ausgebildet sind (Fig. 26*b*), während die weiblichen Blüten einzeln in den Blattachseln stehen (Fig. 26*a*). Auch wären hier *Begonia attenuata* und *rhizocarpa* anzufügen, die langgestielte, männliche Dichasien und einzelne, fast auf dem Rhizom sitzende weibliche Blüten führen. Sie sind von Göbel l. c. näher geschildert worden.

III. Ergebnisse.

1. Die wichtigste Aufgabe, die wir uns gestellt hatten, war, einen Überblick über die verschiedenen Arten der Geschlechtsverteilung in den Blütenständen der bisher bekannten Begoniaceenspecies zu erlangen. Da nun die Art der Geschlechtsverteilung aufs engste mit dem morphologischen Aufbau der Inflorescenz verknüpft ist, war es nötig, auch letzterem etwas eingehender unsere Aufmerksamkeit zu schenken. Denn aus der jeweiligen Kombination von morphologischem Aufbau und Geschlechtsverteilung resultiert die Gesamtphysiognomie und biologische Bedeutung einer Inflorescenz mit eingeschlechtigen Blüten. Darum seien zuvörderst die von uns konstatierten Kombinationen zwischen beiden Faktoren tabellarisch zusammengestellt, wobei die Angaben immer auf den als Art zusammengefaßten Formenkreis zu beziehen sind.

I. Zusammengesetzte, sehr selten einfache racemöse Blütenstände.
  1. Sämtliche Blütenstände zweigeschlechtlich.
    A. Jede Partialinflorescenz zweigeschlechtlich.
    B. Alle oder die meisten Partialinflorescenzen eingeschlechtlich und zwar obere männlich, untere weiblich.
      a. Obere und untere Partialinflorescenzen eingeschlechtlich, eine verbindende noch zweigeschlechtlich.
      b. Obere Partialinflorescenzen rein männlich, untere rein weiblich.
  2. Außer zweigeschlechtlichen auch eingeschlechtliche Blütenstände.
    A. Außer zweigeschlechtlichen männliche oder weibliche Blütenstände.
      a. Außer zweigeschlechtlichen rein weibliche Blütenstände.
      b. Außer zweigeschlechtlichen rein männliche Blütenstände.
    B. Außer zweigeschlechtlichen noch weibliche und männliche Blütenstände.

II. Cymöse Blütenstände.
  1. Alle Inflorescenzen zweigeschlechtlich.
    A. Dichasien.

a. Die ersten relativen Hauptachsen mit männlichen Terminalblüten.
b. Die ersten relativen Hauptachsen mit weiblichen Terminalblüten.
B. Wickel; die ersten relativen Hauptachsen immer mit männlichen Blüten.

2. Alle Inflorescenzen eingeschlechtlich.
A. Männliche und weibliche Inflorescenzen von demselben morphologischen Aufbau, entweder beide Dichasien oder beide Wickel.
a. Dichasien.
α. Die Dichasien beider Geschlechter ungefähr gleich vielblütig.
β. Die Dichasien des weiblichen Geschlechts weniger Blüten führend als die männlichen.
b. Wickel.
B. Die Inflorescenzen des einen Geschlechts anders gebaut als die des anderen.
a. Männliche Blütenstände dichasial, weibliche wickelig.
b. Männliche Blütenstände dichasial, weibliche auf eine Blüte reduziert.

Wenn wir dagegen nur die Geschlechtsverteilung innerhalb der Inflorescenzen einer Art ohne Rücksicht auf den morphologischen Aufbau derselben ins Auge fassen, ergeben sich folgende Fälle:

A. Alle Inflorescenzen zweigeschlechtlich.
a. Jeder Inflorescenzast (bei den Cymen wenigstens die ersten Dichasialäste) zweigeschlechtlich.
b. Die meisten Inflorescenzäste männlich oder weiblich.
α. Die oberen männlichen und unteren weiblichen Äste durch einen zweigeschlechtlichen verbunden.
β. Obere männliche und untere weibliche scharf geschieden.
B. Außer zweigeschlechtlichen auch männliche und weibliche Inflorescenzen.
a. Zweigeschlechtliche und männliche oder weibliche Inflorescenzen.
α. Zweigeschlechtliche und männliche Inflorescenzen.
β. Zweigeschlechtliche und weibliche Inflorescenzen.
b. Zweigeschlechtliche, männliche und weibliche Inflorescenzen.
C. Alle Inflorescenzen eingeschlechtlich.

2. Die Beneckesche Ansicht, daß die Cymen der Begonien in Schraubeln auslaufen bezw. Schraubeltendenz sich geltend macht, muß wieder dahin korrigiert werden, daß ausschließlich bei allen Arten entweder reine Wickel oder in den letzten Auszweigungen der Cymen Wickel oder Wickeltendenzen auftreten.

3. Die Deckblätter einiger racemösen Inflorescenzen sind durch Verwachsung der Stipeln des abortierten echten Tragblattes entstanden. Sie sind daher den echten Deckblättern nicht homolog, also auch nicht als Brakteen zu bezeichnen. Ich schlage dafür den Namen Pseudobrakteen vor.

4. Auf Grund der oben geschilderten Verhältnisse sind wir natürlich nicht imstande, sämtliche Inflorescenzen phylogenetisch in Beziehung zu bringen. Dies wäre nur unter Berücksichtigung der übrigen Teile, vor allem der Blüten möglich. Nicht zuletzt wäre dazu auch eine genaue morphologische Darstellung des Sproßaufbaues nötig; denn es ist durchaus nicht gleichgültig, ob ein Blütenstand axillär oder terminal entwickelt wird. Trotzdem sind wir imstande gewesen, einige allgemeine Schlüsse zu ziehen. Wir sahen einmal, daß die traubigen Blütenstände auch bei den Begonien als reduzierte Sprosse aufzufassen sind, wobei die Tendenz sich geltend gemacht hat, das männliche Geschlecht auf die oberen, das weibliche auf die unteren Partialinflorescenzen zu beschränken. Das Endziel dieser Tendenz ist zweifellos die Schöpfung eingeschlechtlicher Inflorescenzen. An zahlreichen Beispielen sahen wir, wie durch allmähliche Reduktion der männlichen Partialinflorescenzen das weibliche Geschlecht zur allmählichen Herrschaft gelangte, andrerseits wie durch Wegfall der weiblichen eine männliche Inflorescenz zustande kam.

Bei den cymösen Inflorescenzen unterliegt es ebenfalls keinem Zweifel, daß aus den zweigeschlechtlichen Dichasien und Wickeln durch Verlust des einen Geschlechts der Blütenstand eingeschlechtlich geworden ist. Ob dabei die eingeschlechtlichen Wickel aus zweigeschlechtlichen Wickeln oder solchen Dichasien hervorgegangen sind, muß natürlich für jede einzelne Art durch Vergleich mit ihren Verwandten festgestellt werden.

5. Die Art der Geschlechtsverteilung ist auch von hoher blütenbiologischer Bedeutung. Die traubigen Inflorescenzen mit eingeschlechtlichen Ästen sind durch die Lokalisation der weiblichen Blüten auf die unteren Partialblütenstände ausgeprägt protogyn.

Unter den Dichasialinflorescenzen ist Protogynie selten. Hierher gehören die wenigen, aber um so interessanteren Arten, wo die ersten relativen Hauptachsen weibliche Blüten führen. Die Hauptmasse der Dichasien und Wickel ist proterandrisch, oft bei reichblütigen Dichasien so ausgeprägt, daß zur Zeit des männlichen Stadiums die noch kleinen, jugendlichen weiblichen Knospen sich bei oberflächlicher Betrachtung dem Auge völlig entziehen. Bald fallen dann alle männlichen Blüten ab und die weiblichen gelangen jetzt erst zur Anthese. Bei dieser strengen Scheidung von männlichem und weiblichem Stadium an demselben Blütenstand ist gegenseitige Bestäubung der Blüten derselben Inflorescenz völlig ausgeschlossen.

Alles in allem läßt sich sagen, daß auch bei der Begonieninflorescenz Fortschritt (hier nur soviel wie Weiterentwicklung) gleichbedeutend ist mit Specialisierung, deren Ergebnis ein Vermeiden der Selbstbestäubung ist. Zu diesem Ergebnis führt die Tendenz, die Geschlechter räumlich voneinander zu entfernen und der daraus resultierende große zeitliche Unterschied in der Anthese der männlichen und weiblichen Blüten.

Zwei Beiträge zur systematischen Anatomie.

Von

H. Solereder.

Mit 2 Figuren im Text.

1. Über Kristallsand bei den Dilleniaceen.

Anläßlich der Kontrolle unserer Kalthauspflanzen beobachtete ich bei *Hibbertia scandens* (Willd.) Gilg, und zwar auch in zum Vergleich herangezogenem Herbarmaterial von Lhotsky, neben den für die Familie der Dilleniaceen[1]) so charakteristischen Raphidenbündeln Kristallsandschläuche, die bisher bei den Dilleniaceen nicht bekannt waren. Dieselben finden sich bei der genannten Art im Weichbast der Nervenleitbündel, im Mesophyll (Palisaden- und Schwammgewebe) und im Weichbast der Achse. Näher geprüft habe ich den Inhalt der oft langgestreckten Sandschläuche der Achse. Er ist doppeltbrechend und kleinkörnig. Die Körner sind nicht tetraëdrisch, im Gegensatz zu dem »sable tetraëdrique« anderer Pflanzen. Sie geben die bekannten Reaktionen des Kalkoxalats. Nur treten nach Einwirkung von konzentrierter Schwefelsäure keine Gipsnadeln auf; die Umwandlung in Gips vollzieht sich aber und macht sich durch das Verschwinden der Doppelbrechbarkeit bemerkbar. Erwähnenswert ist, daß in unmittelbarer Nachbarschaft der Sandschläuche im Weichbast der Achse auch Raphidenschläuche vorkommen, die schleimfrei und häufig langgestreckt sind und oft in axiler Richtung mehrere übereinander gestellte und dabei mehr oder weniger deutlich voneinander abgegrenzte kürzere Raphidenbündel erkennen lassen.

Eine Umschau bei einigen anderen mir zur Hand gewesenen australischen *Hibbertia*-Arten[2]) aus verschiedenen Sektionen des Genus ergab,

---

1) S. Solereder, Systematische Anatomie der Dikotyledonen S. 23 sqq. und Ergänzungsband S. 3—4 und 349, auch Steppuhn, Beiträge zur vergleichenden Anatomie der Dilleniaceen, Botanisches Centralblatt LXII, 1895, S. 337, 369 u. 401 sqq.

2) Diese sind: *H. Billardieri* F. v. Müll., Sieber n. 505; *H. glaberrima* (Steud.) Gilg, Preiss n. 2157; *H. hypericoides* Benth., Preiss n. 2132; *H. pachyrrhiza* Steud., Preiss n. 2149; *H. saligna* R. Br., Sieber n. 142.

daß auch bei diesen durchweg im Weichbast der Achse neben Raphidenbündeln Kristallsandschläuche vorhanden sind, während ich Kristallsand im Blattgewebe (auch in den Blattnerven) nicht antraf. Außerdem fand ich bei der Mehrzahl dieser Arten im Weichbast der Achse auch noch Zellen, die an Stelle eines deutlich körnigen Sandes zum Teil (*H. glaberrima*, *hypericoides*) oder fast ausschließlich (*H. Billardieri*, *pachyrrhiza*) kürzere oder etwas längere Kristallnädelchen einschließen. Damit ist ein Zwischentypus der Ausscheidung des oxalsauren Kalkes festgestellt, der zu den oben erwähnten Raphidenbündeln überleitet, die mehrere in eine Längsreihe angeordnete Nadelbündel enthalten. Mit Rücksicht auf diese Beziehungen ist weiter noch anzuführen, daß ich kürzere nadelförmige Kristalle auch in gewöhnlichen Palisadenzellen des Blattes von *H. Billardieri*, *hypericoides*, *pachyrrhiza* und *saligna*, und zwar regellos zu mehreren in derselben Zelle, antraf und im Blatt von *H. hypericoides* vereinzelt schleimführende Raphidenschläuche mit einem ganz kurzen Nadelbündel oder zwei Bündeln hintereinander.

Untersuchungen über die Verbreitung des Kristallsandes in den übrigen Gattungen der Dilleniaceen sind von anderer Seite im Gang.

Zum Schluß mögen an dieser Stelle noch einige bemerkenswerte, zum Teil für die Dilleniaceen neue anatomische Vorkommnisse des Blattes bei den von mir untersuchten Arten Erwähnung finden, welche Steppuhn für diese nicht aufgeführt hat. Es sind diese: Einzellige typische Hakenhaare, deren getüpfelter Basalteil von 5—6 postamentartig über die Epidermis sich erhebenden Nebenzellen umschlossen wird, neben den gewöhnlichen spitzen einzelligen Deckhaaren, welche auf der Blattoberseite das Zentrum einer verkieselten, in direkter Umgebung des Haares durch massive Papillen gebuckelten Epidermiszellengruppe bilden, auf der Blattunterseite von *H. Billardieri*; weite und lange schlauchartige, parallel zur Blattfläche gelagerte Schleimzellen, die als Raphidenschläuche mit unterdrückter Ausscheidung der Kristallnadeln angesprochen werden können — neben zahlreichen kürzeren und zum Teil auch schleimführenden Raphidenzellen — bei *H. glaberrima*; weitlumige und dabei dickwandige schlauchartige Spikularzellen, welche entweder dem einschichtigen und ziemlich langzelligen Palisadengewebe angehören und mit schwacher Verästelung im Schwammgewebe enden oder annähernd parallel zur Blattfläche unter dem Palisadengewebe liegen und mit einem Ast oder ihrem einen Ende zwischen die Palisadengewebezellen eindringen, bei *H. saligna*.

2. Über Diospyros Hildebrandtii Gürke und nächstverwandte Arten.

Diospyros Hildebrandtii, von Gürke in Englers Bot. Jahrb. XIV, 1892, S. 312—313 auf die fruchtende Pflanze von Hildebrandt n. 3319 aus Nordwestmadagaskar aufgestellt, besitzt, wie die in meinem Laboratorium ausgeführten Untersuchungen des Herrn P. Busch über die Blatt-

struktur von *Diospyros* (Diss. Erlangen 1913) gezeigt haben, charakteristische Trichome in der Form von schülferchenartigen Gebilden (Fig. 1). Dieselben verursachen an den jungen Blättern eine dichte filzige rostbraune Behaarung, während sie an den ausgewachsenen abgefallen sind (»foliis utrinque glaberrimis« bei Gürke). Sie bestehen aus einem einzelligen, der Epidermis aufgesetzten Stiel und dem schülferchenartigen, meist 6—10-, aber auch mehrzelligen Endteil. Die Zellen des letzteren haben ziemlich dünne, oft großwarzige Wände und einen braunen, gerbsäurehaltigen Inhalt. Sie

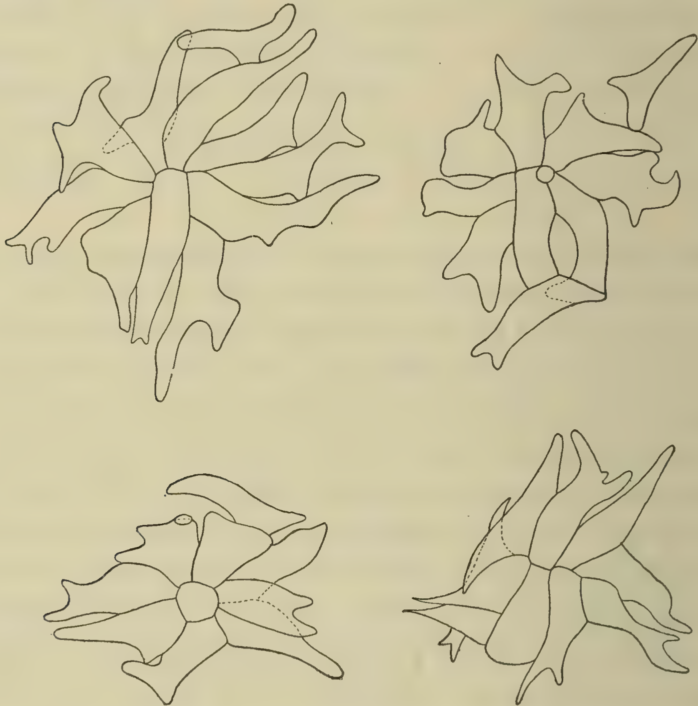


Fig. 1. Schülferchen von *D. Hildebrandtii* (ca. $^{210}/_{1}$).

liegen sämtlich oder zum größten Teil in einer Ebene und zeigen in der Fläche verschiedene Anordnung und Form. Ihre Radiärwände sind mehr oder weniger weit verwachsen und dringen verschieden weit gegen den von der Insertionsstelle des Stiels gebildeten Mittelpunkt vor; ihre freien Teile sind nach außen strahlartig verschmälert oder keil- oder fußförmig verbreitert oder in zwei kürzere oder längere Lappen gegabelt. Auch kommt es vor, daß sich an die eine oder andere Zelle noch eine weitere Schülferchenzelle anschließt usw. All die auftretenden Modifikationen lassen sich nicht anführen. Diese Schülferchen waren mir mit eine Handhabe zur Bestimmung der systematischen Stellung der in Rede stehenden Art.

Nach Gürke zeichnet sich *D. Hildebrandtii* vor allen anderen *Dio-*

spyros-Arten durch den die Frucht völlig einschließenden Kelch aus, wobei nur die vier ungleichen Kelchlappen frei sind. »Wenn die vorliegende Spezies wirklich zur Gattung *Diospyros* gehört«, sagt GÜRKE, »was bei dem Fehlen von Blüten nicht mit Sicherheit festzustellen ist, so müßte sie eine besondere Sektion bilden, welche sich von allen von HIERN aufgestellten Sektionen durch ihren Kelch unterscheidet.« GÜRKE zieht auch die monotypische Gattung *Tetraclis* in Betracht und erklärt zuletzt, daß die Zugehörigkeit zu der einen oder anderen Gattung sich nur durch die Blütenanalyse feststellen lassen wird.

Meine Untersuchungen haben zunächst ergeben, daß *D. Hildebrandtii* zu *Diospyros* und nicht zu *Tetraclis* gehört. An dem Münchener Material der HILDEBRANDTschen Pflanze, das gleich dem Berliner Material reife Früchte trägt, entdeckte ich eine kleine geschlossene, in der Entwicklung gehemmt gebliebene weibliche Blütenknospe, an der sich feststellen ließ, daß die Krondeckung gedreht, wie bei *Diospyros*, und nicht klappig, wie bei *Tetraclis* ist. Für die Zugehörigkeit zu *Diospyros* spricht auch schon die anatomische Untersuchung des Blattes. Bei *Tetraclis clusiaefolia* Hiern (Originalmaterial von PERVILLE n. 6, Madagaskar, Herb. Paris.[1]) finden sich im Gegensatz zu *D. Hildebrandtii* keine Schülferchen, auch keine extranuptialen Nektarien (diese sparsam bei *D. Hildebrandtii*); dafür neben einfachen, einzelligen, schmalen und ziemlich kurzen, spitzen, dickwandigen und englumigen Deckhaaren, deren Haarkörper der Blattfläche anliegen und oft auf der dem Haarkörper entgegengesetzten Seite des Stiels eine deutliche kurze, stumpfe Aussackung aufweisen und deren Stielteil zwischen stärker verdickten Epidermiszellwänden eingeklemmt ist, im Gegensatz zu *D. Hildebrandtii* auch Drüsenhaare mit einzellreihigem Stiel und mehrzelligem ellipsoidischem Köpfchen. Das sind negative und positive Merkmale, welche zwar auch bei bestimmten *Diospyros*-Arten nach BUSCH vorkommen, aber einer nächsten Verwandtschaft von *Tetraclis* mit *D. Hildebrandtii*, einer Einbeziehung dieser Art in den Gattungskreis von *Tetraclis* entgegen sind.

Mit Rücksicht auf die unzulänglichen Angaben in PARMENTIER, Histologie comparée des Ébenacées, Thèse Paris, 1892, lasse ich an dieser Stelle noch die weiteren Ergebnisse meiner Untersuchung der Blattstruktur des Originals von *Tetraclis* in Kürze folgen: Oberseitige Epidermiszellen mäßig großpolygonal, mit sehr dicker Außenwand, unterseitige mäßig großpolygonal, mit dicker Außenwand; Spaltöffnungen in der Fläche nicht nur mit stark hervortretenden äußeren Cuticularleisten, sondern noch mit wallartigen, mit den Cuticularleisten konzentrischen und von ihnen durch eine Furche getrennten, im Querschnitt als Höcker der Schließzellen entgegentretenden Verdickungsleisten, ohne Nebenzellen. Palisadengewebe aus einer typischen lang- und schmalzelligen Schicht und 1—2 Lagen kürzerer Zellen; Schwammgewebe in den Nervenmaschen aus

---

[1]) An dieser Stelle spreche ich den Herren Kollegen LECOMTE und CASIMIR DE CANDOLLE für die mir überlassenen Originalmaterialien aus dem Pariser und Prodromusherbar meinen besten Dank aus.

unregelmäßig- und kurzarmigem sternförmigem Parenchym mit nicht sehr großen Interzellularen. Seitennerven erster Ordnung mit kräftigen Sklerenchymfaserkomplexen und daran sich anschließendem Begleitparenchym beiderseits durchgehend, die nächst kleineren mit derselben Struktur, die noch kleineren mit oft wenig entwickeltem Weichbast und mit schmalen nach oben und unten einen großen Teil des Mesophylls durchsetzenden Sklerenchymplatten; Sklerenchymfasern der kleineren Nerven öfters in das Mesophyll abzweigend. Styloidartig gestreckte Hemitropien in der ersten Palisadenschicht; große Idioblasten mit großen Einzelkristallen in dem darauffolgenden palisadengewebeartigen Gewebe; Einzelkristalle, zuweilen auch in Begleitung kleinerer Kristallkörper oder selbst einer deutlichen größeren Druse im Begleitparenchym der Nerven, diese jedoch nicht »pflasternd«.

In Ergänzung der Angaben des Herrn Busch, welcher für *Diospyros* (im Blattgewebe bei fast allen untersuchten Arten, *Royena*, *Euclea* und *Maba* eine charakteristische Substanz nachgewiesen hat, welche mit Kalilauge oder Javellescher Lauge einen violetten Farbstoff entstehen läßt, sei noch angeführt, daß auch *Tetraclis* in der Blattspreite (Zellen des Weichbastes der größeren Nerven, auch des Nervenbegleitgewebes und des Schwammgewebes) und in dem Blattstiel (Zellen von Mark, Holzmarkstrahlen, Weichbastring des Leitbündelkreises und äußerem Grundgewebe) schwärzlich-braune Massen aufweist, die mit den genannten Reagentien sich violett färben. Damit ist die »charakteristische Substanz« in allen Ebenaceen-Gattungen nachgewiesen.

Über die Untersuchung der oben erwähnten weiblichen Blütenknospe von *D. Hildebrandtii*, die zum Teil an Querschnitten vorgenommen wurde, ist noch folgendes mitzuteilen. Die vollkommen geschlossene, keulenförmig nach oben verbreiterte, 11 mm lange und an ihrer Außenseite dicht von senkrecht gestellten einzelligen Haaren bedeckte Knospe besaß einen massiven, $4^1/_2$ mm langen, vom übrigen Körper der Knospe durch eine ringförmige Linie abgegliederten Stielteil, der später an den Früchten entsprechend ausgewachsen als dicker, keulenförmig nach oben verbreiterter Fruchtstiel entgegentritt, von dem dann die Frucht leicht abfällt. Querschnitte an der Spitze des dickwandigen, auch auf der Innenfläche stark behaarten Kelches ließen durch das Auftreten von Spalten seine Zusammensetzung aus vier Blättern erkennen, entsprechend den vier ungleichen Lappen des Fruchtkelches. Die außen dicht behaarte, 4 mm lange Krone zeigte vier längliche, rechts gedrehte Lappen von der halben Kronlänge. Staminodien sah ich nur 4 (auf Querschnitten), alternierend mit den Kronblättern, bzw. deren Mittelrippen. Der außen behaarte Fruchtknoten enthielt acht Fächer und in jedem Fach eine Samenanlage. Die Fruchtknotenwand und die mit vielen Steinzellen durchsetzte Kelchwand gaben bei der Aufhellung mit Javellescher Lauge die charakteristische Violettfärbung.

Ähnliche, wenn auch viel kleinere Schülferchen, wie bei *D. Hildebrandtii*, finden sich nun auch bei einigen *Diospyros*-Arten der Sektion *Ebenus* von Hiern, die dem madagassischen Florenbezirk zugehören. Herr Busch hat sie zunächst bei einer als *D. Neraudii* A. DC. bezeichneten, von Bojer auf Mauritius gesammelten Pflanze des Herbarium Monacense angetroffen, welche in der Tat gemäß der Blütenanalyse und gemäß der voll-

kommenen Übereinstimmung der Blattstruktur[1]) mit dem Originalmaterial von NERAUD und BOJER aus dem Prodromusherbar zu der nur mit männlichen Blüten gekannten *D. Neraudii* A. DC. gehört, welche HIERN in seiner Monographie (p. 178) mit einem Fragezeichen zu *D. nodosa* Poir. gezogen hat. Gleichgebaute Schülferchen, wie bei *D. Neraudii*, wies ich weiter am Original von *D. nodosa* Poir. (Herbier de JUSSIEU n. 7283, Isle de France, Herbier de COMMERSON, Herb. Paris.) nach, dessen Blattstruktur in allen wesentlichen Stücken mit der von *D. Neraudii* übereinstimmt, so daß anatomischerseits der Einbeziehung der letztgenannten Art zu *nodosa*

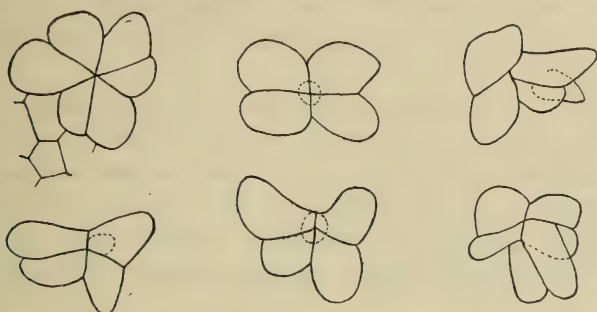


Fig. 2. Schülferchen von *D. melanida* (ca. $^{280}/_{1}$).

nichts im Wege steht, sodann noch am Originalblattmaterial der bei HIERN neben *D. nodosa* stehenden *D. melanida* Poir. (Isle de Bourbon, COMMERSON, Herb. Paris.), das in anatomischer Hinsicht von *D. Neraudii* und *nodosa* nur durch das Fehlen der horizontalen Teilwände in der oberseitigen Epidermis, das Vorkommen von Einzelkristallen, zu mehreren übereinander, im Palisadengewebe und besonders durch das »Durchgehen« der größeren und nächst kleineren Nerven mit den oberseitigen, an den Holzteil sich anschließenden und in den kleineren Nerven fast plattenförmig ausgebildeten Sklerenchymbelegen — entsprechend dem deutlichen Hervortreten des Nervennetzes — abweicht. Die Schülferchen der genannten *Diospyros*-

1) Oberseitige Epidermiszellen hoch, bisweilen durch Querwände geteilt, kleinpolygonal, mit dicker Außenwand, unterseitige ebenfalls hoch, kleinpolygonal und mit ziemlich dicker Außenwand; Spaltöffnungen in der Fläche mit stark hervortretenden äußeren Cuticularleisten. Palisadengewebe einschichtig, lang- und schmalzellig; Schwammgewebe nicht großlückig, an den Außenwänden der Zellen mit körnigen Ausscheidungen, etwa $^{2}/_{3}$ der Dicke des Mesophylls einnehmend. Kleinere Nervenleitbündel eingebettet, beiderseits mit Sklerenchymbelag. Große Idioblasten mit großen Einzelkristallen, dem Palisaden- und Schwammgewebe zugehörig; größere bis große Einzelkristalle auch im Schwammgewebe. Kopfige Drüsenhaare fehlen. Die extranuptialen Nektarien konnten nur am Münchener Material festgestellt werden, was aber ihr Vorkommen bei den anderen nicht ausschließt, nachdem festgestellt ist, daß sie bei den *Diospyros*-Arten oft nur sparsam und nicht an allen Blättern auftreten und da nur Bruchstücke der Originalmaterialien vorlagen.

Arten besitzen einen einzelligen Stiel, der zwischen den Epidermiszellen eingefügt ist, und einen meist 4- oder aber 2-, 3-, 5- oder 6-lappigen Endteil mit der entsprechenden Zahl zartwandiger und weitlumiger, verschieden angeordneter und oft ungleichmäßig ausgebildeter Zellen [1]), die zudem bisweilen nicht sämtlich in einer Ebene liegen. Ihr Inhalt ist oft schwach bräunlich, doch, soweit sich am Herbarmaterial feststellen ließ, anscheinend mehr harziger Natur. Die Baukonstruktion der Schülferchen ist nach dem Vorausgehenden dieselbe wie bei *D. Hildebrandtii*, abgesehen von der genauen Insertionsweise des Stiels und der Gestalt und Zahl der Zellen des Endteils. Das sind gleich der verschiedenen Größe nur Unterschiede, welche die Trichome von *D. Hildebrandtii* nur als ein fortgeschrittenes Stadium der im wesentlichen gleichen Haarform ansprechen lassen.

Auch in den übrigen Verhältnissen der Blattstruktur schließt sich *D. Hildebrandtii* an die in Rede stehenden Arten der Sektion *Ebenus* an. Sie unterscheidet sich von *D. Neraudii* und *nodosa* im wesentlichen lediglich durch das Fehlen der Teilwände in der Epidermis und das Auftreten übereinander gelagerter Einzelkristalle im Palisadengewebe, von *D. melanida* durch die eingebetteten Leitbündel der kleinen Nerven.

Für die Zugehörigkeit zur Sektion *Ebenus* spricht auch die Beschaffenheit des Kelches (vergl. Hiern p. 148). An der geschlossenen weiblichen Blütenknospe von *D. Hildebrandtii* ist, wie schon oben hervorgehoben wurde, nur eine undeutliche Teilung der Kelchlappen zu sehen; die 4 Zipfel des Fruchtkelches sind ungleich groß und ungleich tief voneinander getrennt, so daß mitunter scheinbar nur 3 Lappen hervortreten. Nebenher mag auch erwähnt sein, daß Hiern (p. 177) für die weibliche Blüte von *D. haplostylis* Boiv. aus der Sektion *Ebenus* auch nur 4 Staminodien, wie bei *D. Hildebrandtii*, angibt.

Ob *D. Hildebrandtii* in der Fruchtbeschaffenheit wirklich so stark von den Arten der genannten Sektion abweicht, daß sie besser in eine eigene Sektion gestellt wird, kann nur der sicher entscheiden, welcher das Fruchtmaterial der madagassischen Arten und nicht nur die bloßen Beschreibungen eingesehen hat. Die Früchte dieser Arten sind in der Regel allerdings größer und fleischig. Aber auch Hiern beschreibt für *D. nodosa* einen Fruchtkelch, der die Frucht in halber Höhe umfaßt und aufrechte Segmente hat, und in der Originaldiagnose von *D. nodosa* in Poiret, Encyclopédie méthodique V, 1804, p. 432 steht sogar: »il (le calice) se durcit & enveloppe le fruit«.

Die Verbreitung der schülferchenartigen Trichome bei den Arten der

1) Bei *D. Neraudii* fand ich gewöhnlich den Endteil aus 3—4, beim Bojerschen Original auch aus 2, bei *D. nodosa* aus 3—4, bei *D. melanida* aus 4—6 Zellen zusammengesetzt.

Sektion *Ebenus* bedarf noch der genauen Feststellung. Uns hat aus dem genannten Verwandtschaftskreis nur noch die zeylanische *D. oocarpa* Thw. vorgelegen, für die ich das Fehlen der Schülferchen bestätigen kann. In PARMENTIERS Dissertation, welche die Beschreibung der Blattstruktur von 6 Arten der Sektion enthält, von welchen, nebenbei gesagt, *D. nodosa* Poir. auszuscheiden hat, da die unter diesem Namen angeführte Pflanze (p. 102) zweifellos falsch bestimmt ist, fehlt jede Angabe hierüber; diese Arbeit berücksichtigt die Behaarung überhaupt nur in ganz unzureichender Weise.

Succulenta Dinteriana.

Von

A. Berger und **C. Dinter.**

Herr Curt Dinter, der so erfolgreich die Flora des deutsch-südwestafrikanischen Schutzgebietes erforscht, hat den Sukkulenten des Gebietes von Anfang an große Aufmerksamkeit zugewendet und sie sorgfältig gesammelt. Im folgenden gebe ich die Beschreibungen einiger neuer Arten. Herr Dinter und ich wünschen diese kleine, sukkulente Blütenlese Herrn Geh. Oberregierungsrat Engler als Geburtstagsgabe zu widmen, als ein kleines Zeichen unserer großen Hochschätzung, Verehrung und Dankbarkeit, die wir beide für so vielfache Förderung in unseren Bestrebungen schulden.

Mesembrianthemum ausanum Dinter et Berger n. sp. — Fruticosum ramosum, glabrum, epapillosum. Rami oppositi divaricati grisei, internodiis nodulosis 7—20—30 mm longis, in ramulis axillaribus brevioribus. Folia 3-quetra obtusa, basi connata dorso carinata et carina secus caulem decurrenti, aut medio magis applanata et sublanceolata, 25 mm longa et usque 8 mm lata, superiora minora, mollia, glabra et laevia erecto-patentia. Flores ex apice ramorum numerosi repetite (ter—quater) ternati, pedunculi divaricati bracteis foliaceis, pedicelli c. 15—20 mm longi. Calyx turbinatus lobis 4, duobus longioribus foliiformibus; petala alba; capsula 4-locularis; semina brunnea verrucosa.

»Strauch von 30—60 cm Höhe, mit weißen Blüten.«

Groß-Namaqualand: Aus, bei 1400 m in großem Granitgeröll (Dinter n. 1106! — Blühend und fruchtend am 11. Jan. 1910; Marloth n. 5048! — Oktober 1910).

Ad sectionem »*Splendentia*« pertinere videtur; ab omnibus speciebus capensibus differt floribus numerosioribus, foliisque carnosioribus.

Mesembrianthemum Puttkammerianum Dinter et Berger n. sp. — Subacaule, e basi ramosum ramis brevibus oppositis et mox caespitosum. Folia basi connata patentia incurva vel apicem versus recurva, basi subsemiteretia aut a medio carinata lateraliter compressa et sectione trans-

versali subtriangularia angulis obtusatis aut usque apicem semiteretia, supra convexiuscula, apice obtusula, mollia carnosa, subnitida glauco-viridia vel apicem versus rubella utrinque ubique punctis elevatis obscurioribus praesertim secus carinas asperula, 6—7 cm longa et 6—7 mm lata. Flores ternati (rarius subsolitares), pedunculus brevis bracteis basi connatis foliaceis 18 mm longis acutiusculis munitus, pedicellus ca. 10—12 mm longus superne sensim in calycem turbinatum incrassatus ut calyx laevis obscure striato-punctatus; calyx 12 mm diam., 5-lobus, lobis subaequalibus deltoideis herbaceis. Petala anguste linearia aurantiaci, calycis lobis breviora, staminoidea. Stamina parum numerosa. Ovarium concavum valvis 5 elevatis in stigmata subulata viridia exeuntia. Capsula 5 locularis; semina brunnea.

Groß-Namaqualand: Aus, im Granitgries (Dinter n. 1100! — In La Mortola kultiviert und nach lebender Pflanze beschrieben. Blüht im Mai).

Ex affinitate *M. carinantis* et *M. Rehneltiani*; a primo differt petalis a secundo pedunculo brevioribus. In planta spontanea folia breviora, 30—35 mm longa, et magis erecta et incurva.

Mesembrianthemum Caroli-Schmidtii Dinter et Berger n. sp. — Acaule caespitosum. Folia basi connata semiteretia superne compressa dilatata et carinata, apice mucronulata obtusa vel dolabriformia, saepe per paria subinaequalia alterum latius magis dolabriforme alterum angustius et paullum brevius, perglauca obscurius et pelluciter punctatis carina cartilaginea. Flores solitares breviter pedicellati folia paullum superantes, aurei. Capsula complanato-hemisphaerica 10 locularis, semina pallida laevia.

An den wildwachsenden Exemplaren sind die Blätter etwa 15—20 mm lang und oben 6—7—10 und selbst 12 mm breit. An den kultivierten und viel üppiger gewachsenen Exemplaren sind sie beinahe doppelt so lang und teilweise auch entsprechend breiter. Die scheidenartigen Basalteile sind hier gleichfalls länger. Die Rosetten sind anfänglich 2—4—6-blättrig, durch Sprossung aus den Achseln werden sie dann 4—6—12-blättrig. Auch bei kultivierten Pflanzen werden die trockener und magerer gewachsenen Individuen gedrungen und fast weißgrau.

Groß-Namaqualand: Aus, im Granitkies (Dinter n. 1101! — Fruchtend am 11. Jan. 1910). Aus Samen in La Mortola kultiviert.

Species distinctissima ex sectione »*Rostrata*«, differt ab omnibus speciebus hujus sectionis foliis apicem versus dilatatis haud angustatis.

Mesembrianthemum Elizae Dinter et Berger n. sp. — Subacaule, caespitosum, dense foliatum, glabrum. Rami prostrati internodiis brevibus, ex axillis ramosi. Folia basi connata, carnosissima, perglauca fere albida, laevia, minute punctata, oblongo-rhomboidea, semiteretia oblique subtriquetra, supra plana vel concaviuscula, lateribus convexis, erecto-patentia, apicem deltoideum versus ad margines carinamque dentibus parvis cartilagineis crenata et mucronata, fere 25 mm longa, 17 mm lata et fere 10 mm crassa. Flores solitarii, breviter pedicellati, ebracteati, circ. 2 cm diam., albi. Calyx obconicus bicarinatus, glaber, 13—16 mm diam., lobi 5 foliacei denticulati, ± deltoidei, 7—10 mm longi. Petala late linearia, obtusa,

alba. Stamina dimidio breviora. Styli 8—10 longi, filiformi, erecti. Capsula 8—10 locularis; semina brunnea.

Groß-Namaqualand: Lüderitzbucht in Gneisrinnsalen (Dinter n. 1010! — Jan. 1910). »Pflanze hellgrau, Blüten ziemlich groß, 2 cm messend, rein weiß. Wuchs etwas rasenförmig« (Dinter).

Species pulchra et distincta, habitu fere sectionis »*Ringentia*«, sed ob flores albos vix ibi collocanda.

Mesembrianthemum modestum Dinter et Berger n. sp. — Fruticulus 10—15 cm altus et latus dense et divaricato-ramosus; rami robusti brunnei dense foliati et ex axillis ramulosi foliis quam internodia multo longioribus. Folia basi parum connata, ± triquetra erecto-patentia apice acutiuscula paullum recurvula, supra planiuscula lateribus farctis vel dorso rotundata et carinata, 15—17 mm longa, 8—9 mm lata et 6—7 mm crassa, asperula. Flores terminales solitarii; pedunculus foliis brevior; calyx turbinatus, papilloso-asper, lobis 4, duobus oppositis foliaceis, reliquis deltoideis scariose marginatis. Petala linearia obtusa violaceo-rosea; stamina alba convergentia; styli filiformia longitudine staminum, luteoli. Capsula 6-(7) locularis.

»Kleiner, 12—15 cm hoher Halbstrauch mit rauhen Blättern und violett-rosafarbenen Blumen.«

Groß-Namaqualand: Lüderitzbucht auf Gneis (Dinter n. 1012! — 4. Jan. 1910). In Okahandja kultiviert, blüht Sept.—Okt. Auch in La Mortola in Kultur, aber nicht gut gedeihend.

Ad sectionem »*Cymbiformia*« pertinere videtur.

Mesembrianthemum Englerianum Dinter et Berger n. sp. — Suffruticosum, ramosum, ramis divaricatis brunneo-griseis, juventute viridibus, internodiis nodosis in ramis elongatis 15—40 mm longis et folia superantibus in ramis lateralibus multo abbreviatis et foliorum emortuorum vaginis cinctis. Folia basi vaginato-connata cylindrico-triquetra obtusa erecta 25—35 mm longa et 4—5 mm lata glauco-viridia mollia. Flores solitares terminales vel cauli accrescente postea laterales rarius apicem versus ternati, pedicelli lignosi 10—15 mm longi. Calyces turbinati 10 mm lati lobis 5 inaequalibus, lobis majoribus foliaceis calyce aequilongis. Petala lutea. Capsula 10-locularis longitudinaliter marcescens; semina laevia pallide brunnea.

»Flacher, bis 1/2 □m großer, sehr saftiger, blaugrüner Halbstrauch.«

Deutsch-Südwest-Afrika: Bullsporter Fläche auf Lehmboden (Dinter n. 2102! — Fruchtend 4. April 1911. — Herb. Dahl.).

Die nähere Verwandtschaft dieser Pflanze ist mir noch unklar; vielleicht gehört sie zu den *Moniliformia*, sie scheint jedoch nicht papillös zu sein.

Mesembrianthemum sedoides Dinter et Berger n. sp. — Suffruticosa, ramosa, glabra. Rami circ. 5—10 cm longi dense foliati, subteretes internodiis in ramis elongatis 10—15 mm longis et 2 mm crassis, in ramulis axillaribus valde abbreviatis. Folia erecta demum patentia, carnosissima,

basi connata, ovato- vel obovato-subtrigona lateribus farctis, apice recurvula acutiuscula, glauca punctata, 6—12 mm longa et 5—6 mm crassa. Flores inconspicui terminales 3—7, pedicelli breves, laterales bracteati, bracteae connatae; calyx turbinatus 4—7 mm diam., 5-lobus, lobi deltoidei subaequales duplo fere longiores quam lati, albo marginati, intus pulchre brunneo punctati. Petala? Stamina alte connata apice brunnea antheris paucis oblongis. Styli 5 subulati, erecti.

Groß-Namaqualand: Lüderitzbucht (Dinter n. 2651!). »Kultiviert in Okahandja, blüht von August bis Oktober. Blüten stets halb geschlossen, höchst unscheinbar, weißlich. Bis 15 cm hohes Halbsträuchlein.«

Species distincta et nulli sectioni facile inserenda; a sectione »*Heteropetala*« differt stylis subulatis et foliorum forma, a sectione »*Falcata*« foliorum forma et petalis vix conspicuis vel desinentibus, ad sectionem »*Deltoidea*« forsan facilius adnumeranda quamvis folia edentata et flores inconspicui sunt.

Habitus plantae *Sedo Stahlii* non dissimilis.

Mesembrianthemum Juttae Dinter et Berger n. sp. — Planta annua, e basi ramosa glabra nitida, vix vel minutissime papillosa saepe sub sole rubrobrunnea. Rami dichotome vel trichotome divisi, superne ramosissimi, florigeri, teretes, 2—4 mm crassi, internodiis inferioribus 3 cm longis superioribus sensim brevioribus siccatione subalatis. Folia opposita, inferiora perfoliato-connata, rotundata ovata vel elliptica, obtusa ca. 2 cm longa et 13—15 mm lata, carnosa ca. 2 mm crassa, superiora sensim minora et angustiora, summa bracteoidea minima subalternantia. Flores parvi inferiores ex dichotomiis solitares et paullum majores superiores numerosi cymosi repetite ternati, breviter pedicellati vel subsessiles, laterales pedicello bibracteato. Calyx obconicus 4-lobus, lobis duobus oppositis foliaceis obtusis (in floribus axillaribus 6 mm longis et 5 mm latis) alteris angustioribus acutioribus paullum brevioribus (in fl. axillaribus multo brevioribus). Petala linearia acuta, parum numerosa calycem haud superantia, nivea. Filamenta erecta, alba; antherae majusculae oblongae. Ovarium semisuperum 4-gonum, papillosum, stylis 4 subulatis patulis stamina aequantibus.

Deutsch-Südwest-Afrika: Lüderitzbucht, auf Gneis, in den Rinnsalen der Felsen (Dinter n. 1016! — Blühend im Januar 1910). »Pflanze vollständig rotbraun, wie Packsiegellack, ganz glatt und glänzend. Blätter ca. 2 mm dick. Blüten 6—7 mm breit, rein weiß.« — Ebenda, auf Kiesflächen bei ca. 20 m Höhe ü. M. (Range n. 206! — Fruchtend am 7. Febr. 1907, H. D.). »Aufstrebend, sehr dickfleischige Blätter, die ganze Pflanze frisch purpurrot.«

Planta singularis ex sectione »*Platyphylla*«, folia inferiora latiora quam lata. Caules in planta viva teretes vel subteretes textura exteriora mollissima, quae siccatione aliformis evadit.

Mesembrianthemum hesperanthum Dinter et Berger n. sp. — Suffruticosum, 15—20 cm altum, ramis laevibus. Folia internodiis duplo lon-

giora, ± 10—25—30 mm longa, e basi connata erecto-incurva subtriquetra apicem versus compressa et carina dilatata (ca. 7 mm), obtusa supra planiuscula basi 5 mm lata, ubique undique punctis bullato-prominentibus rugosa. Flores repetite ternatim dispositi, pedunculi laterales bracteati, centrales 10 mm longi. Calyx subhemisphaerico-turbinatus, 5-lobatus, lobi calyce longiores subaequales, deltoidei obtusi, punctati, 10—12 mm longi, marginibus pallidioribus. Petala aurea, anguste linearia, calyce vix longiora. Stamina numerosa, antheris linearibus. Ovarium supra alte 5-costatum, stylis 5 filiformibus, stamina alte superantibus. Capsula 5-locularis.

»Kultiviert in Okahandja, blüht von August bis Oktober, setzt reichlich Früchte mit nur sehr wenig Samen an. Halbkugeliges Halbsträuchlein, 15—20 cm hoch, Blüten goldgelb.«

Groß-Namaqualand: Aus (Dinter n. 1099! — Blühend am 10. Jan. 1910).

Quamquam suffruticosa ad sect. »*Carinantia*« attribuendam esse videtur haec species pulchra, sed etiam ad *Dolabriformia*, sectionem affinem referri potest.

Mesembrianthemum Vernae Dinter et Berger n. sp. — Caespitose ramosa, glabra, glauca. Rami 4—5 mm crassi, internodia 10—13 mm longa, subteretia. Folia basi connata erecto-incurva, supra plana, triquetra aut subtus rotundata et apicem versus carinata, obtusa, carina minutissime crenata (sub lente), 20—26 mm longa, supra 3 mm ad latere 4 mm lata. Flores solitarii aut subsolitarii, 15 mm lati aurei demum aurantiaci, pedunculi ca. 7 mm longi, ancipites, robusti foliis breviores. Calyx subgloboso-turbinatus 12 mm latus, 5-lobatus, 2 lobis foliaceis 12—14 mm longis, reliquis e basi ± rotundata scarioso-marginata mucrone foliaceo munitis. Petala linearia acutiuscula 1—2 serialia; stamina dimidio breviora numerosa, antheris linearibus; ovarium supra planum stylis 10 brevibus luteis erectis ramentaceis.

»Eine fußhohe und bis 2 Fuß breite, blaugrüne Haufen bildende Art. Blüten am ersten Tag goldgelb, am zweiten Tag orangegelb-rot und am Abend des zweiten Tages geschlossen und schön, fast leuchtend-orangerot. Kultiviert in Okahandja. Blüht von August bis November.«

Deutsch-Südwest-Afrika: In Massen auf der tieflehmigen Bullsporter Fläche (Dinter ohne Nummer!).

Ad sectionem »*Crocea*« referenda videtur haec species distincta et praepulchra, differt autem ab reliquis calyce 5-fido et capsula 10-loculari. *M. luteo* forsan maxime affinis sed folia obtusiora et flores brevius pedunculati.

Cotyledon Engleri Dinter et Berger n. sp. — Affinis *C. macranthae* et *C. orbiculari*. Folia obovata obtusa mucronulata carnosa marginibus obtusis 10 cm longa et sub apice 6 cm lata. Panicula trichotoma ca. 15-flora; flores penduli, ca. 3 cm longi. Pedicelli superne incrassati, calycis lobi carnosi, deltoidei 2 mm longi et lati. Corollae tubulosae circa ovarium inflatae segmenta usque basin libera oblonga apice ovato-acuminata, ca. 7 mm lata. Filamenta vix breviora basi dilatata et barbata, antherae ellipticae. Carpella basi glandula emarginata.

»Blätter meergrün. Im Hererolande kommt eine andere Art mit weißgrauen Blättern vor.«

Groß-Namaqualand: Aus (DINTER n. 1103! — Blühend am 11. Jan. 1910).

Alle südafrikanischen *Cotyledon* dieser Verwandtschaft, von denen SCHÖNLAND und E. G. BAKER eine Synopsis (Journ. Bot. XL [1902]) gegeben haben, besitzen verwachsene Blumenblätter, während unsere *C. Engleri* durch bis zum Grunde freie Blumenblätter ausgezeichnet ist. Die Hererolandspezies ist mir nicht bekannt.

Crassula mesembrianthemoides Dinter et Berger n. sp. — Rosulae dense caespitosae, subglobosae. Folia ca. 6—8 dense congesta, carnosa semigloboso-cymbiformia, supra plana subtus valde convexa et carinata, obtusa vel breviter acuminata angulis acutis, exteriora ca. 10 mm longa et lata, interiora minora, glabra basi ad margines minute fimbriato-pubescentia. Pedunculi 20 mm longi, ebracteati, minute puberuli, apice 2—3-furcati, pauciflori, bracteis parvis lanceolatis fimbriatis. Flores ca. 6—7 sessiles 3—4 mm longi; calycis lobi lanceolati, puberuli, petala alba paullum longiora, acuta, apice recurvula.

Lüderitzbucht: Auf Gneisfelsen, mit kleinen, weißen Blüten (DINTER n. 1014).

Diese eigentümliche *Crassula* läßt sich in keiner der von HARVEY in Fl. Cap. II., 332 usw. gegebenen Sektionen unterbringen. Die kleinen, dichten Rasen ähneln etwas denen gedrängt gewachsener *Mes. Lehmanni*. Das mir vorliegende Stück ist ca. 4 cm breit und 3 cm hoch. Ohne Blüte würde man die Pflanze für ein *Mesembrianthemum* halten können.

Caralluma Rangeana Dinter et Berger n. sp. — Caespitosa, caules 3—5 cm alti et 25 mm diam., 4-goni, glabri anguli alatim-compressi, dentati; dentes deltoidei, acuti, foliolino acuto muniti. Flores e basi ramorum 2—4, pedunculo communi crassi brevi bracteis subulatis minutis pedicellisque 25—30 mm longis, glabris. Calycis lobi lanceolati subulato-acuminati 5—7 mm longi, glandulis calycinis parvis deltoideis. Alabastra elongata obtusa 5-gona. Corolla rotata 36—40 mm diam. profunde 5-lobata, glabra, lobi oblongi, breviter acuminati, 16 mm longi et 9 mm lati, supra ob margines paullum recurvos, convexi, et basi transverse concentrice sulcati, ad margines pilis longis clavatis fimbriati. Corona simplex, lobi 5 carnosi, subrectangulares basi latiore connati, superne antheris incumbentes.

»Knospen kugelig (etwas gestreckter!), an der Spitze platt, an den Kanten mit schwach vorstehenden spitzen Ecken. Blume gelb mit braun.«

(DINTER n. 1226).

Die Korona dieser Art ist mit keiner anderen zu vergleichen. Der Grund der Korolla ist etwas aufgestülpt (nicht vertieft), sie bildet somit um des Gynostegium einen 5kantigen Ring, der aber von der umgekehrt schüsselförmigen Korona ganz verdeckt wird. Der untere Rand der Korona ist scharf, die einzelnen »Lappen« sind etwas rundlich vorspringend, aber flach und glatt auf dem Rücken, über die Antheren gekrümmt, wo sie in eine kleine, stumpfe Spitze plötzlich zusammengezogen werden. Die zwischen den »Lappen« liegenden Öffnungen sind länglich.

Nach der Korona allein fast als eigenes Genus zu betrachten.

Stapelia portae-taurinae Dinter et Berger n. sp. — Caespitosa, caules tetragoni, 5—20 cm alti, pubescentes, sulcati, vel sectione transversali ± quadrati, costae rotundatae dentibus parvis foliisque adpressis deltoideo-subulatis pubescentibus 3—4 mm longis. Flores sat numerosi e basi ramorum ex pedunculis communibus crassis longe pedicellati et terrae incumbentes. Bracteae minutae subulatae. Pedicelli 4—5 cm longi, pallidi pubescentes, ut alabastra subpentaedra et calycis lobi anguste lanceolato-deltoidei 5 mm longi. Corolla intus glabra pallide lutea brunneo transverse sulcata et verrucosa, praesertim annulo obscurius et profunde favoso-callosa, ca. 25 mm lata, 5-lobata tubo brevi late campanulato fauce subannulato, lobis ovato-deltoideis acutis, 9 mm longis et 7 mm latis margine recurvulo. Coronae exterioris lobi brevissimi latiores quam longi rotundati vel emarginati supra concaviusculi obscure brunnei, coronae interioris lobi simplices acutiusculi carnosi antheris incumbentes et eas haud superantes.

»Stengel streng vierkantig, Querschnitt quadratisch, 20 cm hoch. Blüten dicht dem Boden angedrückt.«

Deutsch-Südwest-Afrika: Bullsporter Pforte (Dinter n. 2596! — Januar 1911 und kultiviert in Okahandja).

Species distinctissima sectionis »*Podanthes*« et *S. kwebensi* affinis.

Stapelia Caroli-Schmidtii Dinter et Berger n. sp. — Caespitosa, glabra. Caules 4—5 cm longi 4-goni, profunde sulcati angulis dentatis dentibusque acutis. Flores ex basi ramorum numerosi longe pedicellati, pedunculo communi crasso insidentes; bracteae parvae acutae. Pedicelli 4—5 cm longi 2 mm crassi, pallidi glabri. Calycis lobi ovati acuti 4 mm longi glabri. Alabastra ovata acuta, pentagona 5 sulcata, brunnea, glabra. Corolla ca. 36 mm lata, carnosa glabra profunde 5-fida tubo brevi late campanulato exannulato, lobi ovato-deltoidei acuti, 10 mm longi et 4 mm lati, ad margines revoluti, tota spurco-incarnata verrucosa punctis atropurpureis basin versus interdum in fascias transversales confluentibus picta, pilis longis clavatis versatilibus atropurpureis fimbriata. Coronae exterioris lobi rectangulares erecto-patentes apice emarginato-recurvo, extus sordide incarnati intus medio stria lata brunnea callosa percursi; interioris lobi dorso bicornuti, corni e basi connata subulati erecti spurco-incarnati exterioris lobis fere duplo longiores, apice hamato-recurvi praesertim anteriores.

»Ausgezeichnete, sich schnell verbreitende Pflanze, jetzt bei Haage & Schmidt-Erfurt im Handel.«

Deutsch-Südwest-Afrika: Bullsporter Fläche (Dinter n. 2105! — Am 4. April 1911). Benannt nach Herrn Karl Schmidt, Inhaber der Firma Haage & Schmidt.

Species distinctissima ex affinitate sect. »*Stapletonia-Gonostemon*« et forsan etiam *Caruncülariae* affinis.

Alte Kulturpflanzen aus Schlesien.

Von

F. Pax und **Käthe Hoffmann.**

Mit 1 Figur im Text.

Im August vorigen Jahres erhielten wir von der Direktion des Museums für Kunstgewerbe und Altertümer drei Proben mit prähistorischen Samen zugesandt, die kurz vorher am Breiten Berge bei Striegau ausgegraben worden waren. Sie trugen die Bezeichnungen:

Probe 1: »Getreide von der Grenze der slawischen und Hallstattschichten«.
Probe 2: »Getreide aus Hallstattpfostenloch«.
Probe 3: »Bohnen?, von Arbeitern übergeben«.

Diese wenigen, jeder Probe zur Charakteristik beigefügten Worte geben die Zusammensetzung treffend wieder. Probe 1 und 2 bestehen im wesentlichen aus stark verkohlten Getreidekörnern, die in erster recht gut erhalten sind, in zweiter weniger vollkommen. Dazwischen liegen Bruchstücke von Körnern, kleine Tonstücke, erdige, feinkörnige Massen von dunkelbrauner Farbe. Probe 3 ist grobkörnig und setzt sich zusammen aus Samen von Hülsenfrüchten und kleineren Körnern; dazwischen liegen wiederum Tonstücke und erdige Massen.

Die Tonstücke zeigen weder Abdrücke noch Vertiefungen, die von Samen oder Früchten herrühren, blieben also unberücksichtigt. Die Samen und Früchte wurden makroskopisch geprüft und mit rezentem Material verglichen; auch schweizerische und ungarische Funde aus prähistorischer Zeit wurden berücksichtigt. Dabei ergab sich die Notwendigkeit, rezente Samen verkohlen zu lassen, um für den Vergleich eine sichere Grundlage zu gewinnen. Der feine, erdige Rückstand wurde mikroskopisch untersucht; um ihn aufzuhellen, wurde ein Teil mit Salpetersäure und Kaliumchlorat kurze Zeit gekocht, ein anderer mit Kalilauge behandelt.

1. Die nachgewiesenen Arten.

Hirse war in Probe 3 sehr reichlich vorhanden, in Probe 1 fanden sich wenige Körner, in Probe 2 fehlte sie ganz. Die Körner besitzen einen

Durchmesser von $1\frac{1}{2}$—2 mm, sind verkohlt und mattgrau gefärbt; der Embryo ist fast immer herausgefallen und hinterläßt eine charakteristische Grube. Manche Körner zeigen an ihrer Spitze, d. h. an dem dem Embryo gegenüberliegenden Ende, ein Anhängsel; das Verkohlen rezenter Früchte lehrte, daß jenes Anhängsel als Rest der Narben zu deuten ist; an ihm haften immer erdige Bestandteile. Die Länge des Embryos beträgt ungefähr ein Drittel des Fruchtdurchmessers. Die Spelzen sind abgefallen, die Körner geschält.

Ob die Hirse von Striegau zu *Panicum miliaceum* L. oder *Setaria italica* (L.) P. B. gehört, ist schwer zu entscheiden. Fruchtstände fehlen, und man ist daher zunächst auf die Körner selbst angewiesen, an denen freilich die Spelzen nicht mehr vorhanden sind. Heer (IX. 17) und Neuweiler (XV. 24) geben als sicheres Unterscheidungsmerkmal folgendes an. Beide Hirsearten besitzen an der Bauchseite der Früchte ein zweieckiges Mittelfeld, das bei *Panicum* glatt, bei *Setaria* fein punktiert erscheint. Die Samen von Striegau sind aber geschält, so daß dieses Merkmal zur Unterscheidung nicht benutzt werden kann.

Es wurde nun versucht, aus dem mikroskopischen Bau der Spelzen einen Anhalt zu gewinnen, da anzunehmen war, daß in dem feinkörnigen Rückstande Reste der abgefallenen, verkohlten Spelzen sich vorfinden müßten. Nun ist der Spelzenbau von *Panicum* und *Setaria* sehr ähnlich, und noch dazu stimmt die Gerste, die gleichfalls in Striegau vorkommt, mit der Hirse in vielen Punkten überein. Gewisse Unterschiede bietet die äußere Epidermis. Spelzen von rezenter Hirse und Gerste wurden auf dem Platinblech verkohlt. Hierbei ergaben sich folgende Merkmale:

Panicum miliaceum L.: Langzellen immer ziemlich dünnwandig; ihre Wände geschlängelt, auch die Querwände; an manchen Stellen zwischen den Langzellen rechteckige Kurzzellen, deren Breite die Länge übertrifft.

Setaria italica (L.) P. B.: Langzellen zum Teil ebenso dünnwandig wie bei *Panicum*, zum Teil dickwandig; die Wände geschlängelt, auch die Querwände, aber die Falten an den Längswänden größer, oft gekröseartig verbogen, die der Querwände kleiner als die der Längswände. Kurzzellen wie bei *Panicum*, aber nur stellenweise, und von der Fläche gesehen, kreisrund.

Hordeum sativum Jessen: Langzellen mit dicken, geschlängelten Längswänden; zwischen den Langzellen kreisrunde oder halbmondförmige oder linsenförmige Kurzzellen, die längs jeder Reihe mit den Langzellen regelmäßig abwechseln.

Schon Vogl weist auf solche Unterschiede hin, aber er hat unrecht, wenn er für die Hirse das Vorhandensein von Kurzzellen bestreitet (XX, 136).

In dem feinkörnigen Rückstande aller drei Proben fanden sich sehr viele einzelne Zellen oder Zellteile aus Spelzenepidermen, deren Zugehörigkeit zweifelhaft bleiben muß. Größere Fetzen sind viel seltener und, wenn

vorhanden, meist undeutlich sichtbar. Am besten würden die Kurzzellen eine Unterscheidung ermöglichen; da sie aber bei beiden Hirsearten schon an unversehrten Spelzen nur an manchen Stellen zu beobachten sind, wird man sie auch im Rückstande nur ausnahmsweise erwarten dürfen, wenn Gerste fehlt. In Probe 3 fand sich ein einziges Stück Epidermis mit deutlichen, kreisrunden Kurzzellen. Es kann sich hier also nur um Gerste oder Kolbenhirse handeln. Da aber die makroskopische Untersuchung der Probe 3 kein einziges Gerstenkorn, aber sehr viel Hirse ergab, wird man *Setaria italica* (L.) P. B. als Kulturhirse von Striegau annehmen können, oder, wie es in prähistorischer Zeit so oft der Fall war, vielleicht beide Hirsesorten zugleich.

Die Größe der Hirsekörner entspricht der aus Siebenbürgen von uns beschriebenen Probe (XVII. 127); sie sind aber etwas kleiner als die Hirse der Pfahlbauten der Schweiz (IX. 17).

Secale cereale L. wurde in Probe 1 mäßig häufig, in Probe 2 in nur wenigen Körnern nachgewiesen. Der Striegauer Roggen gleicht in der Länge dem modernen Saatgut, ist aber schlanker. Die Hauptmasse besteht aus mattglänzenden Caryopsen von 5—7 mm Länge und $1^1/_2$—$2^1/_2$ mm Breite. Daneben finden sich nicht allzu selten kleinere Körner, die kaum 5 mm Länge und etwa $1^1/_2$ mm Breite erreichen. In ihren Dimensionen stimmen die Striegauer Körner überein mit den siebenbürgischen (XVII. 128) und mit der Abbildung des Olmützer Roggens, die Heer (IX) in f. 25 gibt. Die von Buschan (III. 54) gemessenen prähistorischen Roggenkörner von Poppschütz sind breiter, da sie bei einer Länge von 5,6—7,2 mm eine Breite von 3,2—2,8 mm erreichen; hier sind also die kürzesten Körner die breitesten.

Triticum compactum Host. Den Hauptinhalt von Probe 1 u. 2 bildet Weizen. Die Körner sind verkohlt, in Probe 1 ziemlich gut erhalten, in Probe 2 sehr brüchig. Die Rückenseite ist stark gewölbt, die Bauchseite tief gefurcht; die Enden erscheinen stumpf, sogar ausgerandet. Nach der Größe kann man zwei Formen unterscheiden:

die erste Form erreicht eine Länge von 4—6 mm und eine Breite von 3—4 mm;

die zweite Form ist 3—$3^1/_2$ mm lang und $1^3/_4$—$2^1/_2$ mm breit.

Zwischen beiden finden sich vermittelnde Formen von $3^1/_2$—4 mm Länge und $2^1/_2$—3 mm Breite. Hiernach liegt die Vermutung sehr nahe, daß es sich nicht um zwei verschiedene Rassen handelt.

In Probe 1 überwiegt die erste Form, doch finden sich auch die übrigen Größen, in der Probe 2 sind nur Körner gefunden worden, die der ersten Form angehören, meist von 6 mm Länge, aber es fehlen auch die oben erwähnten Übergangsformen nicht.

Der Striegauer Weizen ist großkörniger als *Tr. vulgare antiquorum* Heer (IX. 13), aber kleinkörniger als *Tr. vulgare compactum* Heer (IX. 14);

er steht zwischen beiden etwa in der Mitte bezüglich der Größe, während er in der Gestalt mit beiden übereinstimmt. Körnicke (XIII. 49) zieht die prähistorischen Weizenarten der schweizerischen Pfahlbauten zusammen und rechnet sie wohl mit Recht zu *Tr. compactum* Host, während Buschan (III. 16) auf die größeren Formen von *Tr. vulgare antiquorum* und ähnliche Körner von anderen Fundstellen eine neue Varietät unter dem Namen *Tr. compactum* var. *globiforme* begründet. Der Striegauer Weizen stimmt in Form und Größe mit der Buschanschen Varietät überein, aber es soll später gezeigt werden, daß die halbkuglige, kaffeebohnenähnliche Gestalt, die für die Varietät charakteristisch sein soll, nur eine Folge des Röstens der Körner ist. Demnach bezeichnen wir den Striegauer Weizen als *Tr. compactum* Host; er scheint mit dem Funde von Karzen (III. 19) in der Größe übereinzustimmen.

Agropyrum repens (L.) P. B. In Probe 1 fand sich eine Caryopse, die wir mit Vorbehalt zur gemeinen Quecke ziehen möchten. Sie ist 4 mm lang, schmal zylindrisch, am Rücken gewölbt, auf der Bauchseite fast flach, an der Spitze breit abgerundet.

Hordeum sativum Jessen. Die Gerste fand sich nur in Probe 2 und zwar in nicht großer Menge. Die Körner sind verkohlt, mattgrauschwarz, spindelförmig, beiderseits spitz, teilweise von der Spelze umschlossen. Die Furche der Bauchseite ist meist unsichtbar. Ohne Spelze sind die Körner 5—6 mm lang und 3—4 mm dick, selten nur 4 mm lang bei $2^1/_2$ mm Breite. Die Gerste von Striegau ist kleinkörniger als rezentes Saatgut; zu welcher Rasse sie systematisch zu stellen ist, bleibt bei dem Fehlen von Ähren oder Ährenstücken unentschieden.

Quercus sessiliflora Sm. In Probe 2 fanden sich kleine Stücke stark verkohlten Holzes, das sehr brüchig war und leicht zerfiel. Bei makroskopischer Betrachtung erschienen die Fragmente deutlich längsstreifig, auf dem Querbruch ringporig. Beim Mazerieren blieben die Elemente sämtlich schwarz. Auch auf mikroskopischen Schnitten waren die Wandungen dunkel, und nur nach Behandlung mit Kalilauge trat eine schwache Aufhellung ein. Auf Längsschnitten erschienen ziemlich enge Gefäße mit für ein Laubholz großen Hoftüpfeln; das Libriform blieb undeutlich; die Markstrahlen waren nur andeutungsweise sichtbar. Auf Querschnitten konnte man die kleinen Gefäße des Jahresringes gut erkennen, die makroskopisch sichtbaren, großen Gefäße des Frühholzes waren vermutlich zerstört.

Vergleiche mit rezentem Eichenholz ergaben trotz der mangelhaften Erhaltung der verkohlten Stücke eine gute Übereinstimmung. Die Hölzer von *Q. pedunculata* Ehrh. und *Q. sessiliflora* Sm. lassen sich nach K. Wilhelm (XXI. 896) nicht voneinander unterscheiden. Die Verbreitung der beiden Eichenarten in Schlesien läßt in dem Striegauer Holz die Wintereiche vermuten.

In derselben Probe lag ein Stück eines anderen Laubholzes, eben-

falls stark brüchig und stark verkohlt. Äußerlich erschienen weder Längsstreifen noch eine ringförmige Anordnung weitlumiger Gefäße. Mit Kalilauge aufgehellte Schnitte zeigten unter dem Mikroskop Fetzen der Wandungen großer Gefäße mit sehr dicht gestellten, kleinen Tüpfeln. Andere Elemente waren nicht kenntlich, daher war eine nähere Bestimmung unmöglich; nur so viel ließ sich sagen, daß das Holz nicht mit dem eben erwähnten Eichenholz identisch ist.

Polygonum Persicaria L. Je ein Korn fand sich in Probe 1 u. 3. Die Frucht erscheint flach, elliptisch, auf einer Seite etwas gewölbt, oben zugespitzt; an der Basis liegt eine deutlich sichtbare Ansatzstelle. Die Länge beträgt $1\,{}^1/_3$—2 mm.

Polygonum dumetorum L. wurde in Probe 1 nur in einer einzigen Frucht nachgewiesen. Sie ist 2 mm lang, dreikantig, glatt, mattglänzend. *P. Convolvulus* L. besitzt eine größere Frucht. Die aufgefundene Nuß war an den Kanten aufgesprungen; dieselbe Erscheinung läßt sich an rezenten Früchten durch Erhitzen herbeiführen.

Agrostemma Githago L. Von der Kornrade ließen sich neun Samen aus Probe 1 herausfinden. Sie sind ziemlich gut erhalten, nierenförmig und haben in Reihen angeordnete, kleine Warzen; ihr Durchmesser beträgt $2\,{}^1/_2$ mm. Die Samen von Striegau sind also kleiner als die rezenten, für die Harz (VIII. 1076) folgende Maße angibt: Länge 4 mm, Breite und Tiefe 3 mm; doch finden sich unter rezenten Samen auch kleinere Körner. Nach Neuweiler (XV. 44) stimmen die Samen von Robenhausen in der Schweiz mit den heutigen überein, ebenso die mittelalterlichen von Hostomits in Böhmen; dagegen fand Deiniger bei Lengyel in Ungarn Samen von nur 2,08 mm Länge; die siebenbürgischen (XVII. 128) sind kaum 3 mm lang.

Pisum sativum var. *microspermum* Pax. In Probe 3 waren Erbsen ziemlich häufig, in Probe 2 spärlich vorhanden. Die Schale der kugelrunden Samen ist oft teilweise losgelöst, die Radicula meist herausgefallen; manchmal erscheinen die beiden Kotyledonen deutlich differenziert. Die Mehrzahl der Körner besitzt einen Durchmesser von 4 bis fast 5 mm, einzelne sind mit 3 mm Durchmesser erheblich kleiner. Die Striegauer Erbsen haben daher im großen und ganzen dieselbe Größe wie die der schweizerischen Pfahlbauten (IX. 23); sie gleichen beinahe auch den Samen von Poppschütz aus der slawischen Zeit (III. 201), die Buschan gemessen hat; nur wenig kleiner sind die Erbsen aus der Römerzeit Siebenbürgens (XVII. 129).

Lens esculenta Mönch var. *microsperma* Heer. Mit Recht hat Heer (IX. 23) die Linse der schweizerischen Pfahlbauten als besondere Varietät abgetrennt; sie ist bedeutend kleiner als die jetzige Kulturlinse. Das ist nicht als Folge der Verkohlung anzusehen, denn die Heerschen Versuche haben gezeigt, daß das Korn dabei nicht kleiner wird, sondern

höchstens unregelmäßig aufspringt. Die var. *microsperma* Heer war in prähistorischer Zeit weit verbreitet; sie wird genannt von Buschan (III. 207), Neuweiler (XV. 66), Pax und K. Hoffmann (XVII. 129).

Die Striegauer Linse fand sich in Probe 2 in mäßig großer Menge, in Probe 3 nur in einem Samen; sie zeigt einen Durchmesser von 3—4 mm, ist oft zertrümmert oder in die beiden Kotyledonen gespalten.

Vicia Faba L. var. *celtica* Heer. Die keltische Zwergackerbohne Heers bildet den Hauptinhalt der Probe 3. Die Samen sind verkohlt, an der Oberfläche erdig, die Samenschale entfernt, und die Radicula fehlt fast stets. Meist besitzen die Körner eine Länge von 5—8 mm bei einer Breite von 5—6$^1/_2$ mm; nur wenige Samen sind kleiner, indem sie nur 5 mm Länge erreichen.

Heer gibt als Größenmaße 6—9 mm Länge an (IX. 22); demnach sind die Striegauer Samen noch etwas kleiner. Buschan (III. 209) will unter den prähistorischen Bohnen zwei oder mehr Varietäten unterscheiden, doch hat schon Neuweiler (XV. 62) darauf hingewiesen, daß eine derartige Trennung sich nicht durchführen läßt. In Schlesien ist *Vicia Faba* prähistorisch noch nicht nachgewiesen; die Samen von Müschen und Koschütz (XXII. 248) von unserer Provinz benachbarten Fundstellen zeigen ungefähr dieselben Größendimensionen wie die Striegauer Körner.

Galium Mollugo L. wurde nur in einer Frucht aus Probe 1 gefunden, mit einem Durchmesser von wenig mehr als 1 mm. An der Ansatzstelle des Stieles befindet sich ein Loch.

In Probe 3 lag noch eine andere *Galium*-Frucht, die sich aber nicht näher bestimmen ließ. Sie ist etwas größer als die der eben genannten Art und an der Oberfläche rauher.

Die im vorstehenden aufgezählten Pflanzen wurden durch makroskopische Untersuchung festgestellt; aber schon für die Bestimmung der Kolbenhirse (S. 594) waren die im feinen Rückstand vorhandenen Zellelemente von ausschlaggebender Bedeutung. Eine Prüfung dieses feinen Pulvers widersprach nicht den getroffenen Bestimmungen.

Probe 1. Der Rückstand besteht der Hauptsache nach aus feinkörnigem Sand; dazwischen lagen wenige Fragmente eines Laubholzes und Zellen, die sehr wohl aus den Spelzen der Hirse stammen können.

Probe 2 enthielt zahlreiche Reste von Laubholz, ferner einzelne Zellen und viel seltener Fetzen aus der Spelzenepidermis, die man als der Gerste angehörig betrachten kann.

Probe 3 enthält im wesentlichen dieselben Elemente, besonders Zellen und Zellfetzen, die man als Hirsefragmente deuten darf. Vgl. S. 594.

2. Beschaffenheit des Saatgutes.

Die untersuchten Proben 1 und 2 stammen aus einem Hallstatthause, das durch Feuer zerstört worden war; sie lagen fast an der gleichen

Stelle, nur in verschiedenem Niveau. Die Probe 3 war von Arbeitern übergeben worden. Es läßt sich daher über deren Alter nichts mit Bestimmtheit sagen, aber das Aussehen des Materials läßt vermuten, daß diese dritte Probe vielleicht auch das gleiche Alter besitzt. Es handelt sich also um Vorräte, die in dem ehemaligen Hallstatthause aufbewahrt worden waren und dann starker Erhitzung ausgesetzt gewesen sind.

Die Beschaffenheit dieses Saatgutes läßt auf sorgfältige Kulturen der prähistorischen Bewohner Striegaus schließen. Es enthält nur wenige Unkräuter, sicherlich in viel geringerer Zahl als in manchen Gegenden Europas in der Gegenwart, in denen der Ackerbau noch auf tiefer Stufe steht. Diese Tatsache ergibt sich aus folgender Tabelle; die Proben enthielten:

	Probe 1	Probe 2	Probe 3
Hirse	sehr wenig	. . . .	sehr viel
Secale cereale L.	ziemlich häufig	wenige Körner	. . . .
Triticum compactum Host	Hauptinhalt	Hauptinhalt	. . . .
Agropyrum repens (L.) P. B.	1 Korn	. . . .	. . . .
Hordeum sativum Jessen	. . . .	einige Körner	. . . .
Quercus sessiliflora Sm.	. . . .	wenige Stücke	. . . .
Polygonum Persicaria L.	1 Frucht	. . . .	1 Frucht
Polygonum dumetorum L.	1 Frucht	. . . .	. . . .
Agrostemma Githago L.	einige (9) Samen	. . . .	. . . .
Pisum sativum L. var. *microspermum* Pax	. . . .	ziemlich sparsam	viele Samen
Lens esculenta Moench var. *microsperma* Heer	. . . .	ziemlich sparsam	1 Stück
Vicia Faba L. var. *celtica* Heer	. . . .	. . . .	Hauptinhalt
Galium Mollugo L.	1 Korn	. . . .	. . . .
Galium spec.	. . . .	. . . .	1 Korn

Die Cerealien der prähistorischen Bewohner Striegaus aus der Hallstattzeit waren Hirse, Weizen, Roggen und Gerste, ihre Hülsenfrüchte Erbsen und Linsen, vermutlich auch die keltische Zwergackerbohne. Die Ackerunkräuter waren dieselben, die auch heute noch in Schlesien weit verbreitet sind, nämlich die Quecke, Knötericharten, Kornrade und Labkräuter, die vielleicht an den Feldrainen wuchsen. Das Bauholz lieferte die Eiche.

In der Literatur wird vielfach angegeben, daß die prähistorischen Samen und Früchte kleiner und anders geformt sind als die der rezenten Rassen. Das behauptet neuerdings auch noch Cotte (XXIII). Nach dieser Richtung hin sollen die Striegauer Funde jetzt geprüft werden. Die Hirse steht den rezenten Früchten an Größe nur wenig nach; der Roggen ist annähernd ebenso lang, aber bedeutend schmäler; die Gerste ist kürzer

und der Weizen kürzer und bedeutend breiter als die gegenwärtigen Körner; Erbse, Linse und *Vicia Faba* L. von Striegau sind offenbar kleinsamiger. Hiernach weichen also namentlich die Weizenkörner durch ihre der Kugelform sich nähernde Gestalt von dem Saatgut der Gegenwart erheblich ab. Das hat Buschan (III. 16) veranlaßt zur Aufstellung von *Triticum compactum* var. *globiforme*.

Schon ältere Autoren haben darauf hingewiesen, daß durch den Verkohlungsprozeß die Gestalt mancher Samen und Früchte sich verändert. Erhitzt man rezente Getreidekörner an der Luft, so nehmen sie unregelmäßige Gestalt an und platzen schließlich auf. Läßt man aber Samen oder Früchte mit Sand bedeckt verkohlen, so verändern sie sich in bestimmter Weise, ebenso wie beim schwachen, vorsichtig durchgeführten Rösten an der Luft. Solche Versuche wurden mit den Cerealien angestellt. Für die Hülsenfrüchte lagen die Angaben Heers vor (IX. 23).

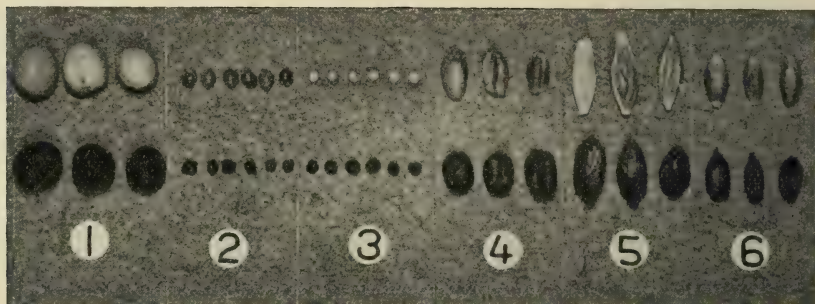


Fig. 1. Rezente Samen und Früchte in unverändertem Zustande (obere Reihe) und verkohlt (untere Reihe): 1. *Pisum sativum* L.; 2. *Setaria italica* (L.) P. B., ungeschält, nur schwach verkohlt; 3. dieselben Früchte, geschält, nur schwach verkohlt; 4. *Triticum vulgare* Vill.; 5. *Hordeum sativum* Jessen; 6. *Secale cereale* L. — Phot. A. Lingelsheim.

Setaria italica (L.) P. B. in ungeschälten Körnern unter Sand schwach erhitzt, verändert nur wenig ihre Größe und Form und wird auch bei höheren Temperaturen nicht sehr deformiert. Geschälte Körner bleiben bei schwacher Erwärmung fast unverändert, bei starker dagegen erscheinen sie mißgestaltet; auch verkleben sie leicht miteinander zu einer breiartigen Masse.

Panicum miliaceum L. Die ungeschälten Körner schwellen schon bei mäßiger Erhitzung unförmig an; geschälte Caryopsen werden leicht deformiert und verkleben noch fester als *Setaria* miteinander. Der aus prähistorischer Zeit stammende »Hirsebrei« der Autoren besteht vermutlich aus solchen verbackenen Hirsekörnern, wenigstens zum guten Teil.

Gerste wird, nach obiger Methode behandelt, nur wenig breiter; dagegen schwellen Roggen und Weizen unförmig an; namentlich werden Weizenkörner kaffeebohnenähnlich, fast kuglig. Demnach wird man die

oben erwähnte BUSCHANsche Varietät als ein Kunstprodukt aufzufassen haben, und die in der Literatur wiederkehrenden Angaben über die Form prähistorischen Weizens bedürfen einer kritischen Revision.

Auf Grund dieser Erfahrungen ergeben sich demnach für die Striegauer Kulturpflanzen folgende Resultate.

1. Die Hirse, die (in geschältem Zustande) nur mäßiger Temperatur ausgesetzt gewesen sein kann, besaß annähernd dieselbe Größe wie heute.
2. Der Roggen war fast ebenso lang wie der der Gegenwart, aber bedeutend schmäler.
3. Weizen und Gerste entwickelten kürzere Früchte als heute, sie besaßen aber annähernd dieselbe Gestalt.
4. Erbse, Linse und *Vicia Faba* L. entsprechen in ihrer Form den jetzt gebauten, waren aber viel kleinkörniger.

3. Das Alter der Funde.

Herr GERHARD BERSU, der die Ausgrabungen bei Striegau geleitet hat (I), teilte uns über das Alter der Fundstelle brieflich folgendes mit[1]: »Der Breite Berg wird von einem Ringwall gekrönt, der aus zwei Perioden stammt, aus der Zeit um 800—500 v. Chr. und aus der slawischen Zeit, 1000—1300 n. Chr. Die Probe 1 setzt BERSU jetzt nach Abschluß der Grabungen in die Hallstattzeit, der Probe 2 sicher angehört. Der Fundplatz liegt beim südlichen Turm des späteren slawischen Tores. Die Probe 1 befand sich nun im Brandschutt des Hallstatthauses, der von den Slawen umgewühlt worden war. Dabei ist die Möglichkeit nicht ausgeschlossen, daß zur slawischen Zeit, als man den Schutt umwühlte, in diesen slawisches Getreide hineingekommen ist, wenn auch an und für sich die Wahrscheinlichkeit hierfür nicht groß erscheint. Das Alter von Probe 2, die ungestörten Schichten entnommen wurde, ist dagegen gesichert.« Da jedoch die Zusammensetzung von Probe 1 und 2 die gleiche ist, wenigstens im wesentlichen, wird von botanischer Seite der Annahme BERSUS nichts entgegenstehen. Über Probe 3 lassen sich archäologisch keine sicheren Angaben machen; es bleibt also offen, ob sie in die Hallstattzeit oder slawische Periode gehört. Auch die botanische Untersuchung kann diese Zweifel an sich nicht lösen; aber der Hauptinhalt der Probe besteht aus *Vicia Faba* L. var. *celtica* Heer, einer schon in neolithischer Zeit sehr verbreiteten Kulturpflanze, die WITTMACK (XXII) auch von Müschen (Kr. Cottbus) aus germanischer Zeit nachgewiesen hat, also aus einer Periode, die vielleicht nur wenig jünger ist als die Hallstattbauten von Striegau. Mit der keltischen Ackerbohne gemeinschaftlich finden sich ferner die alten Sorten der Linse und Erbse, so daß

---

1) Vergl. hierzu die Zettelnotizen S. 593.

es immerhin nicht unwahrscheinlich wird, daß auch Probe 3 dasselbe Alter besitzt wie Probe 1 und 2.

Auf dem Breiten Berge bei Striegau wurde schon im Jahre 1872 ein Gefäß, zur Hälfte mit gebrannten Gerstenkörnern gefüllt, bloßgelegt. H. Söhnel (XIX. 106), der diesen Fund erwähnt, hat leider nicht angegeben, welches Alter ihm zukommt; da aber unsere Untersuchungen die Gerste schon aus der Hallstattzeit nachgewiesen haben, verliert diese Lücke in unserer Kenntnis an Bedeutung.

Der Fund prähistorischer Kulturpflanzen von Striegau entrollt vor unseren Augen im allgemeinen das gleiche Bild der Lebensführung der ehemaligen Bevölkerung Schlesiens, wie es anderwärts längst bekannt ist, seitdem Heer (IX) seine klassische Arbeit über die Pfahlbauten der Schweiz geschrieben hat. Recht sparsam lauten zurzeit aber die Nachrichten aus unserer Provinz, und so konnten auch diese Untersuchungen zum ersten Male als prähistorischen Besitz Schlesiens nachweisen folgende Arten: *Agropyrum repens* (L.) P. B., *Hordeum sativum* Jessen, *Polygonum Persicaria* L., *P. dumetorum* L., *Agrostemma Githago* L., *Lens esculenta* Mönch var. *microsperma* Heer, *Vicia Faba* L. var. *celtica* Heer und *Galium Mollugo* L. Von den sonst in Schlesien bereits aufgefundenen Pflanzen prähistorischen Alters fehlen in Striegau nur wenige Typen, nämlich die Eibe, der Hafer, *Polygonum Convolvulus* L., die Süßkirsche, die Pflaume und der Flachs.

Kein Zweifel kann darüber bestehen, daß nur der Zufall darüber entscheidet, welche Pflanzen aus vorgeschichtlicher Zeit uns übermittelt werden. Daher wären die Schlußfolgerungen mindestens verfrüht, die behaupten wollten, daß die ehemaligen Bewohner Striegaus den Flachs und das Steinobst nicht gekannt hätten. Alle diese Pflanzen stehen seit undenklicher Zeit im Dienst des Menschen (X); etwas unsicherer würde die Annahme für den Hafer lauten, der nur einmal und zwar aus ziemlich später Zeit in Schlesien gefunden wurde. Für *Polygonum Convolvulus* L. nahm F. Cohn (IV. 103) eine Verwendung als Mehlfrucht von seiten der ehemaligen Bewohner Kreuzburgs an, ähnlich wie es beim Buchweizen heute der Fall ist. Dies ist wahrscheinlich; ob aber der Gebrauch der Pflanze ein allgemeiner war, bliebe noch näher festzustellen, obwohl freilich schon A. Braun (II) den gleichen Gedanken geäußert hat.

Nicht uninteressant erscheint die Erörterung der Frage nach den prähistorischen Pflanzen unserer Provinz überhaupt. Hierbei können naturgemäß nur solche Funde Berücksichtigung finden, die wirklich aus vorgeschichtlicher Zeit stammen. Angaben mit ungenügender oder unzuverlässiger Zeitbestimmung werden besser ausgeschaltet bleiben, wie schon oben die von H. Söhnel gemachte Notiz. Aber noch zwei fernere Angaben fallen in dieselbe Kategorie. F. Cohn (IV. 103) erwähnt von Ratibor die

Süßkirsche, Ahlkirsche, Pflaume, Schlehe, den Apfel und die Himbeere; sie wurden beim Fundamentgraben von Häusern, 3—4 m unter der Oberfläche in Tongefäßen gefunden. Vielleicht stammt der Fund aus geschichtlicher Zeit; von Buschan (III) wird er übergangen. Noch unklarer erscheint zunächst die Darstellung, die F. Cohn (IV. 106) von der Vegetation der pfahlbauartigen Siedlungen auf der Dominsel Breslaus entwirft als Fortsetzung der älteren Studien Göpperts (VII). Er schildert aus einem höheren Niveau den ehemaligen Waldboden der Dominsel, bedeckt mit Eichenbohlen und Kiefernhölzern, auf dem zerstreut kleinkörniger Weizen und Rispenhirse lagen, vermengt mit *Chenopodium album* L. und *Polygonum Persicaria* L. als Unkräuter. Hierauf folgt ein Bild von dem Treiben jenes Volkes, das neben den bereits genannten Kulturpflanzen auch die Linse, den Apfel, die Pflaume und Haselnuß besessen hätte; von diesen wird vorher nichts gesagt. Wenn F. Cohn dann behauptet, auch Buchweizen und Hanf gefunden zu haben, so waren ohne Zweifel diese Reste einer schon in das spätere Mittelalter fallenden Schicht entnommen. Der Buchweizen ist eine junge Kulturpflanze, die erst 1413 zum ersten Male aus Schwerin erwähnt wird, wie Höck (XI. 150) berichtet, und prähistorischen Hanf hat wohl noch niemand gesehen.

Die Fundorte prähistorischer Pflanzen aus Schlesien verteilen sich in folgender Weise über unsere Provinz:

Steinzeit	Zeit der Urnenfriedhöfe (Bronzezeit und älteste Eisenzeit)	Zeit des röm. Welthandels	Slawische Zeit
	Kreuzburg o. S. (IV. 103; III. 255) ?Karzen, Kr. Nimptsch (IV. 107; III. 254) Camöse, Kr. Neumarkt (XVI) Striegau Carlsruh, Kr. Steinau (XVI)	Sacrau, Kr. Oels (V. 164)	Potichbach, Kr. Ratibor (III. 258) Czerwentzütz, Kr. Ratibor (VI. 535; III. 53, 252) Dominsel in Breslau (VII; IV. 105; III. 252) Ober-Poppschütz, Kr. Freistadt (IV. 103; III. 258)

Nur wenige Orte Schlesiens haben bisher prähistorische Pflanzen für botanische Studien geliefert. Verschwindend klein erscheint diese Ausbeute, wenn man erwägt, wieviel anderweitiges Material aus vorgeschichtlicher Zeit dem Boden entnommen wurde. Aus der paläolithischen Zeit liegt freilich nur der Fund von Mondschütz (Kr. Wohlau) vor, aber schon zur neolithischen Periode besaß Schlesien eine seßhafte Bevölkerung, deren Lebensgewohnheiten und Bedürfnisse in den Schilderungen von Mertins und Seger (XIV; XVIII) dargestellt werden. Aber

keine Kulturpflanze ist aus jener Zeit bekannt. Bald nach dem Beginn des 1. Jahrtausends vor unserer Zeitrechnung, zur Zeit der Urnenfriedhöfe, erhalten wir Kunde von Pflanzen, welche der damalige Bewohner Schlesiens benutzte. Von dieser Zeit ab führen uns die Reste durch die slawische Periode bis ins spätere Mittelalter hinein. Die Siedlungen auf der Dominsel von Breslau beginnen in der slawischen Zeit und lassen sich mit ihren Pflanzenresten bis ins spätere Mittelalter hinein verfolgen.

Die folgende Tabelle gibt eine Übersicht über die Verbreitung der bisher nachgewiesenen prähistorischen Pflanzen Schlesiens.

	Camöse	Carlsruh	Striegau	Karzen	Kreuzburg	Sacrau	Potichbach	Czerwentzütz	Ober-Poppschütz	Dominsel
Taxus baccata L.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.
Hirse	.	.	+	.	.	.	.	.	+	+
Avena sativa L.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.
Secale cereale L.	+	+	+	.	.	.	.	+	+	.
Triticum compactum Host	.	.	+	+	.	.	.	.	.	+
Agropyrum repens (L.) P. B.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
Hordeum sativum Jessen	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
Quercus sessiliflora Sm.	.	.	+	.	.	.	.	.	+	.
Polygonum Persicaria L.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
Polygonum dumetorum L.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
Polygonum Convolvulus L.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
Agrostemma Githago L.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
Prunus avium L.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.
Prunus domestica L.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
Pisum sativum L. v. *microspermum* Pax	.	.	+	.	.	.	.	.	+	.
Lens esculenta Mönch v. *microsperma* Heer	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
Vicia Faba L. v. *celtica* Heer	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
Linum spec.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.
Galium Mollugo L.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.

Die in Schlesien gefundenen prähistorischen Kulturpflanzen sind also im wesentlichen dieselben wie an anderen Stellen Europas; auch Linse, Erbse und keltische Zwergackerbohne fanden sehr schnell den Weg in unsere Provinz. Von wo sie eingeführt wurden, bleibt freilich unsicher. In bezug auf eine Pflanze (*Secale cereale* L.) haben frühere Angaben (XVI) durch die Untersuchung der Striegauer Sämereien Bestätigung gefunden. Die Verwendung des Roggens reicht im Osten Deutschlands bis in eine Zeit zurück, zu der er im Westen Europas noch unbekannt war. Jetteles (IX. 16) hat ihn

in einem Pfahlbau bei Olmütz aus der Bronzezeit gefunden, doch wird neuerdings (XII. 444) das Alter bestritten und der Fund in die prähistorische Eisenzeit oder sogar in das erste Jahrhundert v. Chr. verlegt. Zur Zeit der Urnenfriedhöfe scheint der Roggen in Schlesien schon ziemlich verbreitet gewesen zu sein. Wenn man daher der Ansicht von Buschan (III. 54) nicht ganz wird zustimmen können, daß der Roggen mit den Slawen in Mitteleuropa Eingang fand, so dürfte doch so viel sicher sein, daß seine Kultur zur slawischen Zeit in Ostdeutschland mehr an Boden gewann; denn wir kennen ihn aus jener Zeit nicht nur von Schlesien, sondern auch aus den unserer Provinz benachbarten Teilen der Mark Brandenburg, so von Guben, Cottbus und Lübben. Andrerseits wird Roggen schon zur römischen Zeit aus Oberitalien, der Schweiz und Ungarn angegeben. Ein isolierter Fundort dieses Alters liegt bei Haltern a. d. Lippe (X. 562).

Dieser Ansicht entgegen steht freilich die neuerdings von J. u. C. Cotte (XXIII) gemachte Mitteilung, daß der Roggen schon in einer paläolithischen Höhle bei Jouques im Dép. Bouches-du-Rhône aufgefunden sein soll. Bestätigt sich die Bestimmung der französischer Forscher, so würde unsere Anschauung über das Alter der Roggenkultur sich von Grund aus ändern müssen, wofür freilich anderweitige Funde zunächst nicht sprechen. Eine Bestätigung der Studienergebnisse Cottes erscheint daher dringend erwünscht.

Benutzte Literatur.

I. G. Bersu, Ausgrabungen auf dem Breiten Berge bei Striegau. Schles. Ztg. No. 562 vom 13. Aug. 1913.

II. A. Braun, Vorkommen von *Polygonum Convolvulus* auf der Bischofsinsel bei Königswalde. Correspondenzblatt deutsch. Gesellsch. Anthropol. (1871) 89.

III. G. Buschan, Vorgeschichtliche Botanik. Breslau 1895.

IV. F. Cohn, Prähistorische Pflanzenfunde in Schlesien. Correspondenzbl. deutsch. Gesellsch. Anthropol. XV. (1884) 101.

V. F. Cohn, Über Gefäße aus Taxusholz in den Gräberfunden von Sacrau. 66. Jahresb. Schles. Gesellsch. (1889) 164.

VI. Crampe in Schlesiens Vorzeit IV. (1888) 535.

VII. H. R. Göppert, Pfahlbauartige Grundlage der Dominsel. Breslau 1882.

VIII. C. O. Harz, Landwirtschaftl. Samenkunde. II. Berlin 1885.

IX. O. Heer, Pflanzen der Pfahlbauten. Neujahrsbl. naturforsch. Gesellsch. Zürich auf das Jahr 1866 (1865).

X. V. Hehn, Kulturpflanzen und Haustiere. 8. Aufl. Berlin 1911. — Vergl. die von A. Engler und F. Pax gemachten Anmerkungen zu den einzelnen Arten.

XI. F. Höck, Nährpflanzen Europas. Festschr. deutsch. Landes- u. Volkskunde V. (1891) 1.

XII. J. Hoops, Waldbäume und Kulturpflanzen germ. Altertums (1905).

XIII. F. Körnicke, Handbuch des Getreidebaues. I. Bonn 1885.

XIV. O. Mertins, Wegweiser durch die Urgeschichte Schlesiens. Breslau 1906.

XV. E. Neuweiler, Prähistorische Pflanzenreste Mitteleuropas. Zürich 1905.

XVI. F. Pax, Fund prähistorischer Pflanzen aus Schlesien. 80. Jahresber. Schles. Gesellsch. (1903), zool.-bot. Sect. 1.

XVII. F. Pax u. Käthe Hoffmann, Fund alter Kulturpflanzen aus Siebenbürgen. Englers Bot. Jahrb. XLIV. (1909) 125.

XVIII. H. Seger, Urgeschichte. Schlesische Landeskunde. Geschichtl. Abt. Breslau 1913, 1.

XIX. H. Söhnel, Burgwälle Schlesiens. Schlesiens Vorzeit VI. (1894) 89.

XX. A. E. Vogl, Nahrungs- und Genußmittel. Wien 1899.

XXI. J. Wiesner, Rohstoffe des Pflanzenreichs. 2. Aufl. II. Leipzig 1903.

XXII. L. Wittmack in Verh. Berl. Gesellsch. Anthropol. (1883) 248; vergl. auch Bolle, ebenda 66.

XXIII. J. et C. Cotte, Note sur l'ancienneté de la culture du *Secale cereale* en Europe. Bull. Soc. Bot. France LVII. (1910) 384.

Ein Fall von Blattfiederung bei Corylus Avellana L.

Von

A. Lingelsheim.

Mit 2 Figuren im Text.

Die nachstehend geschilderte Anomalie trat im Sommer 1913 an einem Haselstrauche des Breslauer Botanischen Gartens auf. Das Exemplar war



Fig. 1.



Fig. 2.

Fig. 1. Oben normaler Sproß, unten Galle (gewöhnliche Form), in der Mitte ausgetriebene Galle mit einem Fiederblatt inmitten des zweituntersten Nebenblattpaares.

Fig. 2. Gallentrieb von oben mit Fiederblatt, vergrößert.

gleich vielen anderen mit zahlreichen Knospengallen, durch *Eriophyes avellanae* Nal. erzeugt, besetzt. Das Wesen dieser Cecidienbildung besteht in der abnormen Vergrößerung der Nebenblätter, die oft unregelmäßige Excrescenzbildungen der Oberseite aufweisen[1]), sowie in der Stauchung der Inter-

1) Vgl. die Abbildungen in den Gallenwerken von Ross und Küster.

nodien. Die Knospe erscheint stark mehr oder weniger regelmäßig aufgetrieben und ähnelt in diesem Zustande etwa einem weiblichen Blütenstande des Hopfens. Sind alle Knospen eines Zweiges befallen, so stirbt dieser meist ab. Gelegentlich kann man an diesen Knospengallen eine Weiterentwicklung beobachten; die Sproßachse streckt sich und die hypertrophierten Nebenblätter rücken auseinander (Fig. 1). Während Blattanlagen an nicht auswachsenden Gallen überhaupt zu fehlen scheinen, treten sie im anderen Falle öfters als winzige, grüne Höcker oder auch als unregelmäßig gestaltete, kleine, blattähnliche Gebilde zwischen den Stipeln auf. An einem derartigen Gallentriebe konnte ich nun die Entwicklung von zwei sehr kleinen, aber völlig ebenmäßig gebauten Fiederblättern konstatieren, von denen das eine in Fig. 2 abgebildet ist, das andere war noch unentwickelt.

Zwischen zwei verhältnismäßig wenig verbildeten Nebenblättern entspringt auf 0,2 cm langem Stiele ein vierjochiges, unpaarig gefiedertes Blatt von 1 cm Länge. Das gestielte Endblättchen übertrifft mit einer Länge von 0,4 cm und einer Breite von 0,15 cm die Seitenblättchen durchschnittlich um das Doppelte. Letztere sind gegenständig und in regelmäßigen Abständen von etwa 0,1 cm mittels deutlicher Stielchen an der schwach rinnig vertieften, ungeflügelten Spindel inseriert. Alle Teilblättchen sind von lanzettlich-ovalem Umriß, stark behaart, am Grunde und nach der Spitze zu gleichmäßig verschmälert, scharf zugespitzt, am Rande sehr regelmäßig drüsig gezähnt; das ca. 0,08 cm lange Blattstielchen nebst der Rhachis ist ebenfalls mit Haaren bedeckt. Der Hauptnerv durchzieht das Blättchen bis zur Spitze und gibt 4—5 Paare von Seitennerven ab, die sich wiederum in feinere Äste auflösen.

Die anatomische Untersuchung des Blattes zeigt in großen Zügen folgenden Bau: Die in den schwach gefurchten Blattstiel eintretenden Gefäßbündel vereinigen sich bald zu einem nach oben offenen Bogen, dem keinerlei mechanische Elemente vorgelagert sind. Der Blattstiel sowie Rhachis, Stiele der Blättchen und diese selbst zeigen eine Bekleidung aus sehr langen, spitzen, englumigen, dickwandigen, einfachen nebst Drüsen-Haaren bestehend. Erstere sind mit derbem Sockel in die Epidermis eingesenkt.

Die Blattspreite besitzt eine eigenartige Struktur. Die Epidermis ist beiderseits wohl entwickelt, ihre Zellen bieten, abgesehen von der fehlenden Streifung der Cuticula, keine Besonderheiten dar, wohl aber die Spaltöffnungsapparate. Diese sind zunächst auf beiden Blattseiten entwickelt, oberseits spärlich; dann überrascht jedoch bei dem völlig normalen Bau ihre Größe, welche die Spaltöffnungen eines gewöhnlichen *Corylus*-Blattes um beinahe das Doppelte übertrifft. Nicht uninteressant ist der Bau des Mesophylls, das ganz abweichend vom Verhalten des gewöhnlichen Haselblattes isolateral entwickelt ist. An der dicksten Stelle besteht dasselbe

aus 5—6 Zellagen, von denen die der Epidermis der Ober- und Unterseite anliegende fast lückenlos aneinander schließt und im Querschnitt annähernd quadratische Gestalt ihrer Zellen zeigt. Von diesen beiden Schichten enthält die obere auffallend große Mengen von Chlorophyllkörnern, sie erinnert dadurch an die Funktion einer Palisadenschicht. Die in der Blattmitte sich regellos gruppierenden Zellen sind rundlich und ähneln durch hier und da erscheinende größere Intercellularräume einem Schwammparenchym; auch sie unterscheiden sich sofort von den unter der oberseitigen Epidermis liegenden Zellen durch geringere Mengen von Chloroplasten. Die für das Blatt des Haselstrauches so charakteristischen Idioblasten mit Calciumoxalat fehlen hier nicht. Die Struktur der Blattnerven bietet keine Besonderheiten dar. Hervorzuheben ist die völlig normale Entwicklung aller Gewebezellen dieses in einem auffallenden Stadium des Nanismus sich befindenden Organs. Denn wenn auch die Schließzellen der Spaltöffnungen für die Zwerghaftigkeit eines kaum 2 Quadratmillimeter großen Teilblättchens übermäßig vergrößert erscheinen, so fehlen ihnen doch krankhafte Züge, die solche Fälle sonst immer begleiten[1]).

Besonders auffällige Abweichungen vom anatomischen Bauplan des normalen *Corylus*-Blattes sind nach dem vorhergehenden: sehr lange Deckhaare, Spaltöffnungen auf beiden Blattseiten, bedeutende Größenentwicklung derselben, Mangel der bifacialen Struktur.

In der Literatur ist mir bisher kein Fall der echten Fiederung eines Blattes bei einem Vertreter aus der Reihe der Fagales bekannt geworden. Dagegen ist die Neigung zu zerschlitzter Ausbildung der Spreite weit verbreitet. Solche Formen kommen wild vor bei *Alnus*[2]) und *Betula*[3]), oft derart, daß einzelne Regionen der Krone diese Erscheinung zeigen. Ferner werden Gartenformen der hauptsächlichsten Gattungen der Fagales mit zerschlitzten Spreiten als var. *heterophylla*, *urticaefolia*, *laciniata* usw. seit langem in der Kultur hervorgebracht[4]), und schließlich sind Fälle als Folge parasitären Einflusses bekannt geworden[5]).

Auch von *Corylus* sind Formen mit zerschlitzter Spreite häufig (dabei gehen die Einschnitte nie bis an die Rhachis selbst, und immer sitzen die Segmente der geflügelten Spindel mit breiter Basis auf), außerdem führt Masters[6]) unter seiner Rubrik »Pleiophyllie« den Fall an, wo unterhalb der Hauptspreite eine kleine Nebenspreite auftrat.

---

1) Vgl. Küster, Patholog. Pflanzenanatomie (1903) 73 Fig. 16, 296.

2) Penzig, Pflanzenteratologie II. (1894) 305; Winkler, *Betulaceae*, in Englers Pflanzenreich IV. 61 (1904) 117 *Alnus glutinosa*; Hesselmann in Skogsvårdsfören. Tidskr. III. (1905) 4 ex Just, Bot. Jahresb. III (1905) 176 *Alnus incana*.

3) Winkler l. c. 77 *Betula verrucosa*.

4) Vgl. dazu die Dendrologien von Dippel, Koehne, Schneider.

5) Wehmer in Bot. Ztg. LIV. (1896) 81—96 t. III *Carpinus Betulus*.

6) Masters Veget. Teratology (1869) 355.

In Anbetracht der großen Häufigkeit derartiger Bildungen innerhalb der genannten Reihe neige ich dazu, dieselben weniger im Sinne eines Atavismus zu deuten, als vielmehr in ihnen Anläufe zu erblicken, von einfacher zur zusammengesetzten Blattform allmählich zu gelangen, ähnlich wie in der Gegenwart z. B. Arten der Gattungen *Forsythia* und *Syringa* zweifelsohne diesem Ziele zustreben. Der vorliegende teratologische Fall würde uns beweisen, daß unter Bedingungen irgendwelcher Art *Corylus Avellana* L. den Endzustand, die Blattfiederung, zu erreichen vermag.

Vorläufiges Verzeichnis der Arten der Gattung Tulipa.

Von

Boris Fedtschenko,

Oberbotaniker am Kaiserl. Botan. Garten Peters des Großen zu St. Petersburg.

Mit der Bearbeitung der Tulipeen für »Das Pflanzenreich« mich beschäftigend, möchte ich hier ein vorläufiges Verzeichnis der Arten der interessanten Gattung *Tulipa* mit der ganz allgemeinen Angabe ihrer geographischen Verbreitung geben.

Es sind zurzeit 148 Arten nach den Beschreibungen bekannt; von den meisten Arten habe ich die Herbarexemplare und öfters die Originalexemplare studiert; nicht wenige Arten hatte ich die Gelegenheit, auch im lebenden Zustande, sei es in der freien Natur, sei es in der Kultur, zu studieren. Diese letzteren Studien waren besonders wichtig für die Beurteilung des spezifischen Wertes verschiedener Merkmale.

Die geographische Verbreitung der Gattung *Tulipa* erstreckt sich auf ganz Europa, sowie Nordafrika und den größeren Teil von Asien, südlich bis Palästina, Mesopotamien, Indien (Himalaya) und China (vereinzelt in der Provinz Chekiang).

Es gibt einige Zentren von reichlich entwickelten Endemismen, wo eine Anzahl sich wenig voneinander unterscheidender Arten vorkommt; solche Zentren sind als neue Entwicklungszentren zu betrachten; die Frage, ob die in Südeuropa vorkommenden mit den orientalischen identischen Arten aus dem Orient stammen, ist auch höchstwahrscheinlich in dem Sinne einer frühgeschichtlichen Verschleppung zu betrachten; ähnliche Vorkommnisse können bei anderen Arten auch in der Jetztzeit beobachtet werden.

Es versteht sich von selbst, daß die Synonymie der Tulipenarten, deren Varietäten und detaillierte Angabe ihrer geographischen Verbreitung in meiner späteren Arbeit gegeben werden, wo auch die verwandtschaftlichen Verhältnisse Erläuterung finden sollen.

I. **Tulipanum** Reboul.

A. Leioscapae.

1. **T. oculus solis** St. Aman, Rec. Soc. Agr. Agen. I. 75. — Südfrankreich, Italien, Spanien.
2. **T. cuspidata** Stapf in Polak's Reise Nr. 25 (Denkschr. Akad. Wien L., S. 17 (1885)). — Persien.
3. **T. Schmidtii** Fomin in Moniteur du Jardin botanique du Tiflis, fasc. 14 (1909). — Transkaukasien: Kreis Lenkoran.
4. **T. praecox** Ten., Fl. Napol. I., 170. — Südfrankreich, Italien, Croatien, Palästina, Syrien, Mesopotamien.
5. **T. apula** Guss. in Ten. App. V. 2, p. 12 (1842). — Italien.
6. **T. systila** Stapf in Polak's Reise Nr. 24. — Persien.
7. **T. maleolens** Reboul, Tulip. spec. App. 1. — Italien.
8. **T. heterochroa** Freyn, Oriental. Pflanzenarten, in Bull. Herb. Boiss. 1896, S. 151. — Kleinasien.
9. **T. chrysantha** Boiss. in Kotschy, Pl. pers. bor. No. 78. — Persien, Afghanistan, Beludschistan.
10. **T. amabilis** B. Fedtsch. n. sp. — Transkaspien.
11. **T. montana** Lindl. in Botan. Register I., 1106. — Armenien, Persien, Arabien, Afghanistan, Kurdistan.
12. **T. Julia** C. Koch in Linnaea XXII. (1849) p. 225. — Transkaukasien.
13. **T. Dammani** Rgl. in Acta Hort. Petrop. X., p. 688 (1889). — Libanongebirge.
14. **T. Martelliana** Lev., Les Tulipes de l'Europe, p. 52. — Mesopotamien.
15. **T. Straussii** Bornm. in Mitt. Thür. Bot. Ver., Neue Folge XXIX., p. 43 (1912). — Persien.
16. **T. sultanabadensis** Spreng. in Bull. Soc. Tosc. Ort. XIX. (1894) p. 230. — Persien.
17. **T. Levieri** Spreng. in Bull. Soc. Tosc. Ort. XIX. (1894) p. 230. — Persien.
18. **T. Hausskneclitii** Lev., Les tulipes de l'Europe, p. 52. — Mesopotamien.

B. Scabriscapae.

19. **T. Tubergeniana** Hoog. in Gard. Chron. XXXV. (1904, vol. 1) p. 358. — Buchara.
20. **T. lanata** Rgl., Descr. pl. nov. fasc. 9 in Acta Hort. Petrop. VIII. (1884) p. 647. — Turkestan.
21. **T. Hoogiana** B. Fedtsch. in Gard. Chron. XLVIII (1910, vol. 2) p. 53. — SO.-Buchara.
22. **T. kuschkensis** B. Fedtsch. n. sp. — Transkaspien.

23. **T. Fosteriana** Hoog. in litt. — Buchara.
24. **T. ingens** Hoog. in Gard. Chron. XXXII. (1902, vol. 2) p. 14. — Buchara.

II. Clusianae.

25. **T. stellata** Hook. in Botan. Magaz. t. 2762. — Indien.
26. **T. Clusiana** Vent. in Red. Liliac. t. 37 (1802). — Frankreich, Spanien, Italien, Südtirol, Balkan-Halbinsel, Syrien (?), Persien (?).

III. Gesnerianae.

A. Leioscapae.

27. **T. aurata** Litw., Verz. Pfl. ges. Berg N. 197 (1905). — Syr-darja-Gebiet.
28. **T. Lehmanniana** Merckl. in Bunge, Rel. Lehm. N. 1390 (1851). — Syr-darja und Buchara.
29. **T. Borsczowi** Rgl. in E. Regel et Herder, Enumer. pl. Semenow. N. 1042 in Bull. de Moscou 1868, fasc. 2. — Syr-darja-Gebiet.
30. **T. Maximowiczii** Rgl. in Acta Horti Petr. X. (1886) p. 687. — Ost-Buchara.
31. **T. Wilsoniana** Hoog. in Gard. Chron. XXXII. (1902, vol. 2) p. 50. — Ost-Buchara.
32. **T. linifolia** Rgl. in Acta Horti Petr. VIII. (1884) p. 648. — Ost-Buchara.
33. **T. platystigma** Jord. in Bill. ann. 1855, p. 33. — SO.-Frankreich.
34. **T. Korolkowi** Rgl., Descr. pl. nov. in Acta Horti Petr. III. 295 (1875). — Turkestan.
35. **T. nitida** Hoog. in Gard. Chron. XXXI. (1902, vol. 1) p. 350. — Buchara.
36. **T. lurida** Lev., Or. tul. sav. it. p. 15. — Italien.
37. **T. Fransoniana** Parl., Monocotyl. p. 15 (1854). — Florenz.
38. **T. spathulata** Bertol., Fl. it. IV., p. 85 (1839). — Florenz.
39. **T. Didieri** Jord., Obs. I., 36 (1846). — Savoyen und Wallis.
40. **T. connivens** Lev., Or. tul. sav. it. p. 12. — Italien.
41. **T. Baldaccii** Mattei in Malpighia VII. (1893). — Italien: bei Bologna.
42. **T. planifolia** Jord. Ic. p. 9 (1866—68). — Savoyen.
43. **T. sarracenica** Perr. in Bull. Herb. Boiss. 1905, p. 507. — Savoyen.
44. **T. aximensis** Perr. et Song. in Bull. Herb. Boiss. 1894, p. 435. — Savoyen.
45. **T. etrusca** Lev., Tul. de l'Europe p. 67 (1884). — Florenz.
46. **T. kaghysmanica** Fomin in Moniteur du Jard. Bot. Tiflis fasc. 9 (1908) p. 13. — Transkaukasien.
47. **T. Ostrowskiana** Rgl., Descr. pl. nov. in Acta Horti Petr. VIII. p. 649 (1884). — Turkestan.

48. T. **Boissieri** Rgl. in Gartenflora 1873, S. 296. — Palästina.
49. T. **balcanica** Vel., Dritt. Nachtr. Fl. bulg. S. 65 (1893). — Bulgarien.
50. T. **Schrenkii** Rgl., Descr. pl. nov. in Acta Horti Petrop. II., p. 439 et 452 (1873). — Südrußland, Turkestan.
51. T. **Gesneriana** L. Sp. pl. (ed. 14) p. 306 (1753). — Süd-Europa.
52. T. **Kolpakowskiana** Rgl., Descr. pl. nov. in Acta Horti Petr. V. 266 (1877). — Turkestan.
53. T. **Behmiana** Rgl., Descr. pl. nov. in Acta Horti Petr. VI.. p. 505 (1880). — Turkestan.
54. T. **Kesselringi** Rgl., Descr. pl. nov. in Acta Horti Petr. V., 637 (1878). — Tian-schan.
55. T. **tetraphylla** Rgl., Descr. pl. nov. in Acta Horti Petr. III., 296 (1875). — Tian-schan.
56. T. **triphylla** Rgl., Descr. pl. nov. in Acta Horti Petr. V., 636 (1878). — Tian-schan.
57. T. **aristata** Rgl., Descr. pl. nov. in Acta Horti Petr. VI., 506 (1880). — Kuldsha.
58. T. **sogdiana** Bge., Reliq. Lehm. N. 1395 (1851). — Turkestan.
59. T. **armena** Boiss., Diagn. pl. nov. or. Sér. II, fasc. 4, p. 99. — Armenien, Persien.
60. T. **brachystemon** Rgl., Descr. pl. nov. in Acta Horti Petr. VIII., 279 (1884). — Turkestan.
61. T. **retroflexa** Hort. ex Baker Tulipeae N. 11 in Journ. Linn. Soc. XIV. (1874) p. 282. — Gartenform.
62. T. **orientalis** Lev., Tul. de l'Eur. p. 68 (1884). — Ungarn.
63. T. **Billietiana** Jord. in Ann. Soc. Lyon. Nouv. Sér. V. (1858) p. 11. — Savoyen.
64. T. **Mauriana** Jord., Ic. p. 9 (1866—68). — Savoyen.
65. T. **segusiana** Perr. et Song. in Bull. Herb. Boiss. II. (1894) p. 431 et 434. — Italien.
66. T. **mucronata** Fomin in Moniteur du Jardin Bot. du Tiflis fasc. 9, p. 13 (1908). — Transkaukasien.
67. T. **Boettgeri** Rgl., Descr. pl. nov. in Acta Horti Petr. X. (1887) p. 366. — Ost-Buchara.
68. T. **Sprengeri** Baker in Gard. Chron. 1894, vol. 2, p. 716. — Kleinasien: Amasia.
69. T. **Leichtlini** Rgl., Descr. pl. nov. in Acta Horti Petr. X., p. 366 (1887). — Kaschmir.
70. T. **Androssowi** Litw. in Sched. ad herb. fl. ross. N. 1895 (1908). — Transkaspien.
71. T. **Urumoffii** Hayek in Verh. zool.-bot. Ges. in Wien LXI. (1911) S. (110). — Bulgarien.

72. **T. fulgens** Hort. ex Baker, Tulipeae N. 18 in Journ. Linn. Soc. XIV. (1874) p. 285. — Gartenform.
73. **T. Elwesii** Baker in Gard. Chron. XIX. (1883) vol. 2, p. 788. — Teheran.
74. **T. Batalini** Rgl. in Gartenflora 1889, S. 506. — Ost-Buchara.
75. **T. galatica** Freyn in Bull. Herb. Boiss. IV. (1896) p. 186. — Kleinasien.
76. **T. lutea** Freyn in Bull. Herb. Boiss. IV. (1896) p. 185. — Kleinasien.
77. **T. brachyanthera** Freyn in Bull. Herb. Boiss. IV. (1896) p. 187. — Kleinasien.
78. **T. chrysantha** Boiss. in Kotschy, Pl. Pers. bor. (1842). — Persien, Beludschistan.
79. **T. acuminata** Vahl in Horn. Hort. Hafn. I., 328 (1813). — Gartenform.
80. **T. campsopetala** Delaun. ex Lois. Herb. gen. amat. t. 172. — Gartenform.
81. **T. oxypetala** Stev., Verz. taur. Pfl. S. 333. — Krim.
82. **T. macrospeila** Baker in Gard. Chron. 1883, vol. 2, p. 11. — Gartenform.
83. **T. Marjoletti** Perr. et Song. in Bull. Herb. Boiss. II. (1894) p. 432. — Savoyen.
84. **T. macedonica** Adamović in herb. — Macedonien.
85. **T. libanotica** Rgl. in Gartenflora XXXVII. (1888) S. 126. — Libanon.
86. **T. concinna** Bak. in Gard. Chron. XIII. (1893, vol. 1) p. 538. — Taurus.
87. **T. foliosa** Stapf in Denkschr. Akad. Wien L., S. 80 (1885). — Persien.
88. **T. cruciata** Bak. in Gard. Chron. XIX. (1883, vol. 2) p. 788. — Kleinasien.

B. Scabriscapae.

89. **T. elegans** Hort. ex Baker in Journ. Linn. Soc. XIV. (1874) p. 286. — Gartenform.
90. **T. praestans** Hoog. in Gard. Chron. 1903, vol. 1. p. 324 et 364. — Buchara.
91. **T. suaveolens** Roth., Cat. 1.. p. 45 (1797). — Südeuropa.
92. **T. Kaufmanniana** Rgl. in Gartenfl. XXVI. (1877) S. 194. — Turkestan.
93. **T. Sommieri** Lev. Orig. Tulip. Sav. p. 15. — Florenz.
94. **T. altaica** Pall. in Spreng. Syst. veg. II., p. 63. — Altai, Tian-Schan.
95. **T. iliensis** Rgl., Descr. pl. nov. in Acta Hort. Petrop. VI. 301. — Turkestan.
96. **T. Greigi** Rgl. in Gartenfl. XXII. (1873) S. 290. — Turkestan.
97. **T. Micheliana** Hoog. in Gard. Chron. 1902, vol. 2, p. 350. — Transkaspien.
98. **T. Willmottae** Freyn. in Mem. Herb. Boiss. I., No. 13, p. 29 (1900). — Kleinasien (Wan).
99. **T. Eichleri** Rgl. in Gartenflora XXIII. (1874) S. 193. — Transkaspien.

100. T. **Passeriniana** Lev., Tulipes de l'Europe No. 18 (1884). — Italien.
101. T. **Alberti** Rgl. Descr. pl. nov. in Acta Horti Petrop. V. 264. — Turkestan.
102. T. **undulatifolia** Boiss. Diagn. pl. or. Ser. I, pars 5, p. 57. — Gebirge bei Smyrna.
103. T. **baeotica** Boiss. et Heldr., Diagn. pl. or. Sér. II, fasc. 4, p. 99 (1859). — Griechenland.
104. T. **Sintenisii** Baker in Gard. Chron. 1891, vol. 1, p. 330. — Erzerum.
105. T. **strangulata** Reb. Nonn. Tul. p. 6 (1822). — Italien.
106. T. **variopicta** Reb. Sel. sp. Tul. p. 7 (1838). — Italien.
107. T. **neglecta** Reb. Sel. Tul. p. 7 (1838). — Italien.
108. T. **maculata** Hort. ex Baker, Tulipeae N. 28 in Journ. Linn. Soc. XIV. (1874). — Gartenform.
109. T. **pubescens** Willd., Enum. h. Berol. Suppl. 17. — Gartenform.
110. T. **serotina** Reb. Sel. Tul. p. 6 (1838). — Italien.

IV. Saxatiles.

111. T. **saxatilis** Sieb. in Spreng. Syst. II., p. 63 (1825). — Insel Kreta.
112. T. **humilis** Herb. in Bot. Reg. XXX. Misc. 30. — Persien, Afghanistan.
113. T. **Aucheriana** Baker in Gard. Chron. 1883, vol. 2, p. 168. — Persien.
114. T. **violacea** Boiss. u. Buhse, Aufzähl. Transcauc. S. 211. — Persien.
115. T. **Hageri** Heldr. in Gartenflora 1874, S. 97. — Griechenland.
116. T. **Theophrasti** Candargy, Flore de Lesbos, in Bull. Soc. bot. France XLIV. (1897) p. 143. — Olymp (Lesbos).
117. T. **pulchella** Fenzl in Kotschy, Iter cilic. 379. — Kleinasien.
118. T. **bithynica** Griseb., Spicil. II., p. 382. — Konstantinopel und Kleinasien.
119 T. **orphanidea** Boiss. sec. Heldr. in Rgl. Gartenflora 1862, S. 309. — Griechenland.
120. T. **pseudoviolacea** Hausskn. et Siehe in herb. — Kleinasien.

V. Silvestres.

121. T. **Regelii** Krassn., Descr. pl. nov. in Scripta Bot. fasc. 3, p. 21 (1887). — Turkestan.
122. T. **biflora** Pall., Reise versch. Prov. III. App. N. 86 (1776). — Südrußland, Kaukasus.
123. T. **polychroma** Stapf in Polak's Exped. S. 18. — Persien.
124. T. **Callieri** Hal. in Dörflers Jahreskatalog 1897, S. 69. — Krim.
125. T. **Lownei** Baker, Tulipeae N. 45 in Journ. Linn. Soc. XIV. (1874) p. 294. — Syrien.
126. T. **patens** Agardh in Roem. et Schult., Syst. veg. VII., p. 384 (1829). — Südrußland.

127. **T. cretica** Boiss. et Heldr., Diagn. pl. nov. or. Sér. I, fasc. 13, p. 19. — Insel Kreta.
128. **T. primulina** Baker in Gard. Chron. XVIII., p. 18. — Algerien.
129. **T. silvestris** L., Sp. pl. (ed. 1 a) p. 305 (1753). — Europa.
130. **T. turkestanica** Rgl. in A. P. Fedtschenkos Reise nach Turkestan, fasc. 12, N. 2 (1876). — Turkestan.
131. **T. alpestris** Jord. brev. p. 120 (1866). — Savoyen.
132. **T. Grisebachiana** Pantocsek in Öst. Bot. Zeitschr. 1873, S. 265. — Herzegowina.
133. **T. bessarabica** Zapał., Consp. fl. Galic. — Bessarabien und Rumänien.
134. **T. australis** Link. et Schrad., Journ. II. (1799) 317. — Südfrankreich.
135. **T. gallica** Link ex Delaun., Herb. gen. amat. t. 160. — Südfrankreich, Nordspanien.
136. **T. fragrans** Munby in Bull. Soc. bot. France XIII. (1866) p. 256. — Algerien.
137. **T. Celsiana** DC. ex Red. Lil. I., 1802. — Südfrankreich und Norditalien.
138. **T. Biebersteiniana** Roem. et Schult., Syst. veg. VII. (1829) p. 382. — Südrußland, Kleinasien, Kaukasus, Balkanhalbinsel.
139. **T. cuspidata** Rgl., Descr. pl. nov. in Acta Horti Petr. VIII. (1884) p. 651. — Heimat unbekannt.

VI. Orithyia.

140. **T. uniflora** (L.) Bess. ex Baker, Tulipeae N. 46 in Journ. Linn. Soc. XIV. (1874) p. 295. — Tarbagatai, Altai.
141. **T. heteropetala** Led., Icon. fl. ross. I., t. 85. — Altai.
142. **T. nutans** (Traut.) comb. nov. — Transbaikalien.
143. **T. heterophylla** (Rgl.) Baker, Tulipeae N. 47 in Journ. Linn. Soc. XIV. (1874), p. 295. — Tian-schan.
144. **T. dasystemon** Rgl., Descr. pl. nov. in Acta Horti Petr. VI. (1880) p. 504. — Tian-schan.
145. **T. tianschanica** Rgl., Descript. pl. nov. in Acta Horti Petr. VI. (1880) p. 508. — Tian-schan.
146. **T. Krauseana** Rgl., Descr. pl. nov. in Acta Horti Petrop. VI. (1880) p. 508. — Turkestan: Karatau-Gebirge.
147. **T. edulis** (Miq.) Baker, Tulipeae N. 48 in Journ. Linn. Soc. XIV. (1874) p. 295. — Japan.
148. **T. erythronioides** Baker in Journ. of Botany XIII. (1875) p. 292. — China: Prov. Chekiang.

Versuch einer Übersicht der siphonogamen Polsterpflanzen

von

H. Hauri und **C. Schröter.**

Mit 1 Figur im Text.

1. Begriff und Umgrenzung der Polsterpflanzen.

Der Zweck dieser Arbeit ist zunächst zu zeigen, in wie zahlreichen Familien und Gattungen der Siphonogamen[1]) echte Polsterpflanzen vorkommen. Die Tatsache der Konvergenz zur Polstergestalt ist viel verbreiteter, als man im allgemeinen annimmt, und in ihren typischen Vertretern ist sie nicht weniger auffallend, als andere bekannte Konvergenzerscheinungen (Succulenz, Rutengewächse, Wasserpflanzen usw.). Wir beschränken uns in den allgemeinen Schlüssen auf ein Minimum, da wir den Gegenstand in einer größeren Arbeit umfassend zu behandeln gedenken.

Über Begriff und Merkmale der Polsterpflanzen verweisen wir in der Hauptsache auf frühere Ausführungen[2]). Insbesondere sind dort die einzelnen Merkmale der Polsterpflanzen: Form, Verzweigung, Bewurzelung, Härte, Festigkeit und Geschlossenheit, sowie das Füllmaterial eingehend besprochen, und der Wert dieser Merkmale für die Definition und Einteilung der Polsterpflanzen diskutiert. Die nebenstehenden Abbildungen (Fig. 1) geben schematisch die hauptsächlichen echten Polsterpflanzenformen wieder, eine nähere Charakterisierung und Gruppierung derselben findet sich in der genannten Arbeit (S. 81 u. f.); die Bezeichnungen ergeben sich übrigens leicht direkt aus den Abbildungen. Nur noch die Definition der echten Polsterpflanzen sei hier wiederholt:

Polsterpflanzen[3]) sind perennierende, krautige oder ver-

---

1) Die kryptogamen Polsterpflanzen (es kommen hier vorzugsweise die Moose in Betracht) behandeln wir nicht. Die Ökologie derselben ist zum Teil grundverschieden von der der siphonogamen.

2) H. Hauri: *Anabasis aretioïdes* usw.; mit einem Anhang, die Polsterpflanzen überhaupt betreffend. Beih. z. bot. Centralbl. Bd. XXVIII. Abt. I. 1912.

3) »Plantae pulvinatae«, englisch »cushion-plants«, französisch »plantes à coussinet« italienisch »piante pulvinate« oder besser »piante a cuscinetto« (Béguinot, schr.).

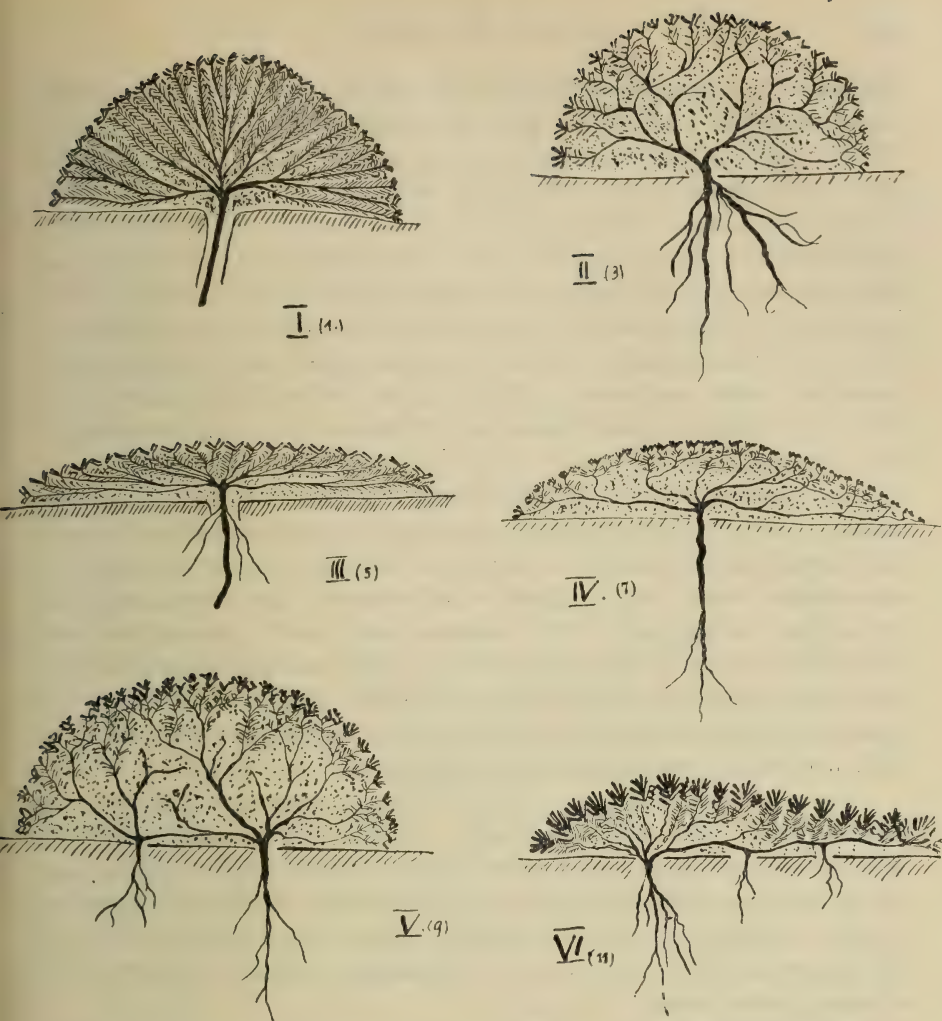


Fig. 1. Schema der hauptsächlichsten Polsterformen (Längsschnitte).

Erklärung der schematischen Figuren (I—VI):

I. Imbrikatlaubiges Radialvollkugelpolster nach SCHRÖTER (08, S. 580, Fig. 226). Ohne Füllmaterial mit dichteren Zweigen: Radialkugelpolster. Beispiele für das Schema: *Androsace helvetica*, *Saxifraga caesia*.

II. Vollschopfpolster. Beispiele: *Eritrichium nanum*, *Alsine sedoides*, div. *Saxifraga spec.*

III. Radialvollflachpolster (imbrikat belaubt). Beispiel: *Silene acaulis* (bes. jung).

IV. Vollflachschopfpolster. Beispiele: *Silene*-Polster (im Alter), flache Exemplare von *Eritrichium*, *Saxifraga spec.*

V. Vollhorstkugelpolster. Beispiel: *Androsace alpina*.

VI. Vollhorstflachpolster. Beispiel: *Carex firma* (jung).

Bei der Beblätterung sind lebende Blätter kräftiger und dicker angedeutet, tote nur durch feinere Striche.

Die Bewurzelung ist im Anschluß an das Beispiel, das bei der Schematisierung im Auge gehalten wurde, gezeichnet, kann aber im Einzelnen auch wechseln. Charakteristisch für den Typus ist nur, ob eine oder mehrere Pfahlwurzeln resp. Faserwurzelbündel ausgebildet sind.

Es sind stets die mit Füllmaterial versehenen Formen zur Zeichnung gewählt. Für jede Form gibt es auch eine ohne Füllmaterial, also 12 im ganzen. (Als Beispiele sind alpine, uns in größerer Menge zur Verfügung stehende Pflanze.. gewählt.)

holzende, meist immergrüne Chamaephyten von kugeligem, halbkugeligem oder flach-deckenförmigem, kompaktem Wuchs.

Die Zweige sind zahlreich, kurzgliedrig, bis weit herab dicht und ununterbrochen von kleinen, mehr oder weniger unbeweglichen, sitzenden, in mannigfaltiger Weise verwitternden Blättern bedeckt; die Zweige endigen in kontinuierlicher Fläche und sind entweder dicht aneinander gepreßt oder bei lockerer Stellung durch Füllmaterial verbunden. So entsteht eine gewisse Festigkeit, Kompaktheit und Geschlossenheit des ganzen Individuums, das aus einer lebenden, dichten Decke über einer selbstgebildeten, verwitternden Füllmasse mit Schwammwirkung besteht.

Als gute Bezeichnung für die langen, dicht imbrikat beblätterten Radialtriebe der echten Polsterpflanzen hat sich in der systematischen Literatur seit langem die Bezeichnung »columna« oder noch besser »columella« eingebürgert, daher der Ausdruck »Columnares« für Gattungssektionen mit echten Polsterpflanzen. Wir verstehen also unter »Columella« oder »Säulchen« einen mit sitzenden, breiten, schuppenartigen, ganzen Blättern dicht beschindelten Sproß, bei dem die ganze Blattmasse gleichsam als zusammenhängende Umrindung der Achse erscheint und als solche oft auch der Träger der mechanischen Elemente ist.

Demgegenüber möchten wir hier nach dem Vorgang von A. W. Hill als »Turitellen« (»Türmchen«) dickere, nur mit den erhalten bleibenden Blattbasen beschuppte, lange, unverzweigte, bodennahe Sprosse bezeichnen, die in weit geringerer Anzahl als die Columellen das Individuum zusammensetzen. Sie bilden dann keine echten Polster, wenn die Decke mit den oft gestielten Blattspreiten der Geschlossenheit entbehrt (»Turitellenkissen«, siehe unten).

Die weitere Gruppierung der Polsterformen stützt sich wohl am zweckmäßigsten auf Bau, Anordnung, Erhaltungs- und Verwitterungsweise der Blätter. Die vorliegenden Daten reichen zu einem abschließenden Vorschlag nicht aus; wir gebrauchen hin und wieder vorläufig die von Diels vorgeschlagenen Namen: *Aretia*-Typus für die Columellen mit breiten, stumpfen, behaarten Blättern, *Azorella*-Typus für ebensolche, aber kahle, und fügen hinzu: Moostypus mit schmalen, spitzen, kahlen, dicht anliegenden, Blättern, Turitellentypus mit gestielten Blättern, von denen bloß die Scheiden erhalten bleiben, Scheidentypus der Monocotylen-Polster, Fichtentypus mit starren, abstehenden, aber dichtgedrängten, fichtennadelähnlichen Blättern (*Celmisia, Dracophyllum*).

Neben den echten Polsterpflanzen gibt es noch eine ganze Reihe ähnlicher Wuchsformen von Pflanzen, die in der Literatur ebenfalls als »Polster« figurieren, aber in Wirklichkeit nur habituelle und ökologische Annäherungsformen an die echten Polster darstellen. Um auch in der Bezeichnung

diesem Unterschied gerecht zu werden, schlagen wir vor, alle unechten Polster als »Kissen«[1]) zu bezeichnen. Wir führen im Folgenden die Hauptformen der Kissen auf, unter jeweiliger Angabe, wodurch sie sich von den Polstern unterscheiden. Bald fehlt die Einheitlichkeit, bald die ebene Decke, bald die kompakte Füllmasse, bald die Verzweigung.

1. Die »Gesellschaftskissen« (»Ges.polster« HAURI l. c. p. 79): durch Zusammensetzung aus zahlreichen, selbständigen Individuen, die nur durch dichte Zusammendrängung ein einheitliches Individuum vortäuschen, von echten, einheitlichen Polstern verschieden.
2. Die »Kugelsträucher« oder »Luftkugelkissen« (Luftkugelpolster HAURI l. c. p. 78; »ballform« COCKAYNE): durch den lockeren Wuchs der Zweige, der Luft und Licht ins Innere einläßt.
3. Die »Luftkrautkissen« wie vorige, aber aus krautigen Sprossen; so z. B. bei *Buffonia condensata* (Verzeichnis p. 174) und manchen hochalpinen *Cerastium*-Arten (*alpinum*, *latifolium*, *uniflorum*). Hier liegt trotz der »dichten Polster« der Literatur keine echte Polsterbildung vor, da die radial ausstrahlenden Stengel des Schopfes verlängerte Internodien und nicht-imbrikate, rasch verwelkende Blätter besitzen, so daß keine Füllung zustande kommt. Ähnlich verhalten sich die einzigen wirklich hydrophilen siphonogamen Kissen, diejenigen von *Montia rivularis* und *fontana*, die man etwa als »Wasserkrautkissen« bezeichnen könnte.
4. Die gewölbten Grashorste (z. B. *Sesleria*- oder *Festuca varia*-Horste): durch Fehlen der geschlossenen Decke und die langen Blätter; durch die Stroh- und Fasertunikabildungen wird zwar eine Schwammwirkung bedingt, aber die Gesamtökologie ist doch eine andere.
5. Die flachen Grashorste (»Parallelkissen«), (z. B. *Nardus*-, *Carex curvula*-Horste): durch das Fehlen der unter der Horstdecke liegenden, toten Verwitterungsmasse aus Blättern und durch das Fehlen der geschlossenen Decke.
6. Die »Säulenhorste« der Tussock- und Zčombek-Formation (*Poa caespitosa* und *Carex elata* = *stricta*): durch die nackte Zylinderfläche der Humussäule und die langen Blätter der Decke. (Vergleiche über diese »Tussockform« das Verzeichnis p. 170.) Der Polsterform noch näher stehen wegen ihrer Blattform und -Anordnung, sowie der Anordnung der »Säulen« die »igelförmigen

---

1) Wir geraten dadurch allerdings in Widerspruch mit den Bezeichnungen im Englischen und Französischen, wo »cushion« und »coussinet« gerade die echten Polster genannt werden. Doch scheint uns dieser Übelstand geringer als die Umkehrung der Bezeichnungen im Deutschen. Man könnte auch einwenden, der Name »Kissen« wäre besser auf die weichen echten, Polster anzuwenden (*Pycnophyllum* u. a.); aber diese sind so wenig scharf von den harten zu trennen, daß wir vorziehen, den noch nicht fixierten Ausdruck »Kissen« im obigen Sinne anzuwenden.

Säulenkissen« des *Scirpus paradoxus* (vgl. p. 171 des Verz.); die lebende, lockere Decke aus langen Spreiten und die ebenfalls nackten Zylinderflächen der Säulen sind aber »Kissen«-Charaktere.

7. Die »Wollballen« des Himalaya (*Saussurea gossypiphora* D. Don und *Crepis glomerata* Benth. et Hook. (siehe Verz. p. 188).
8. Die Säulen der *Espeletien* der Paramos Venezuelas: durch Fehlen oder schwache Ausbildung der Verzweigung von echten Polstern verschieden; das sind eher »Türme« (Turrita).
9. Die »Hohlkugelkissen« (»Hohlkugelpolster« Schröter 1908 p. 581), aus einer Decke dicht gedrängter Rosetten über einem von den nackten Zweigen durchzogenen Hohlraum bestehend: Hier fehlt also nicht die Decke, sondern umgekehrt die Kompaktheit des Inneren (manche *Draba-* und *Saxifraga*-Arten, *Petrocallis pyrenaica*); man kann diese Form auch als »Rosettenkissen« bezeichnen. Bleiben die Rosetten als kugelige Gebilde, durch nackte Internodien getrennt, an den Trieben sitzen (*Androsace*-Arten, manche *Saxifraga*), so entsteht ein »Rosenkranzkissen«, das durch Zusammenrücken der Rosetten und Reduktion der Blätter schließlich in ein echtes Polster übergehen kann (siehe unter *Androsace* und *Draba* d. Verzeichnisses).

Was uns als eigentliche Polsterpflanzen übrig bleibt und in der oben angeführten Definition zusammengefaßt ist, ist zweifellos ein ziemlich geschlossener morphologischer Typus (physiologische Konvergenzerscheinung nach Detto, Theorie der direkten Anpassung), braucht aber deshalb noch nicht auch ein einheitlicher ökologischer Typus zu sein (ökologische Konvergenz Dettos). Die Frage, inwieweit die Polsterpflanzen mit ihrer auffallenden Konvergenz auch ein ökologischer Typus seien, wurde schon früher (l. c. p. 97) offen gelassen. Nur eine umfassende, auch anatomische Untersuchung der Polsterpflanzen könnte die Frage beantworten, ob in der Tat Polsterwuchs eine xerophytische Anpassung sei, denn ist er das, so ist zu erwarten, daß sich namentlich auch in den Blättern derselbe xerophytische Bau zeigt. Eine solche anatomische Untersuchung die wir begonnen haben, wird zugleich auch die interessante Frage lösen, wie weit morphologische Konvergenz auch von anatomischer begleitet ist.

2. Entstehung des Polsterwuchses.

Phylogenetisch oder ontogenetisch stellen die Polsterpflanzen Schlußglieder von Anpassungs- und Reduktionsreihen dar, extreme Endformen konvergenter Entwicklung kausal und ökologisch bedingter Formen mit meist progressiven, seltener regressiven Paravarianten. Oder, anders ausgedrückt: der Polsterwuchs ist entweder ein erblich fixierter Charakter von Arten, welche aus anders wachsenden Arten durch Anpassung an extreme Bedingungen hervorgegangen sind, oder er ist eine durch klimatische Faktoren indu-

zierte Eigenschaft von Individuen einer sonst anders wachsenden Art. Dabei sind die Polstercharaktere morphologisch meist Hemmungsbildungen (regressiv), dagegen tritt anatomisch Neues hinzu (progressive, insbesondere xerophytische Ausbildung). In mehreren Gattungen lassen sich die zum Polster führenden Reihen nachweisen, so namentlich bei *Raoulia*, *Azorella*, *Androsace* usw., siehe Verzeichnis. Ebenso bei zahlreichen Arten, die wir als »fakultative Polster« bezeichnet haben.

Darüber, wie weit der Polsterwuchs erblich fixiert ist, oder wie weit er sich unter geeigneten Bedingungen auflösen ließe, sind nur vereinzelte Tatsachen bekannt[1]), doch können diese Fragen experimentell entschieden werden. Für die Phylogenie von Interesse ist die Tatsache, daß oft nur wenige Arten eines großen Verwandtschaftskreises in extremen Bedingungen zu typischen Polstern geworden sind, wie unser Verzeichnis erkennen läßt, und der Umstand, daß Jugendformen bei manchen Polsterpflanzen (beobachtet an *Anabasis aretioïdes* und *Androsace helvetica*) noch nicht Polsterwuchs zeigen.

Polster entstehen:

aus Luftkugelkissensträuchern oder Spaliersträuchern als extreme Formen durch starke Windwirkung (Füllmaterial) (z. B. *Empetrum*, *Cassiope*, *Pernettya*, *Dryas*, *Adesmia* und *Dracophyllum*.

aus Schopf- und Horstpflanzen durch enges Zusammenrücken und Stauchung der Triebe, Abschwächung des Rosettencharakters, Sitzenbleiben und enge, imbrikate Stellung der Blätter (*Androsace*, *Draba*, *Saxifraga*); ebenso aus »Caudex multiceps« (*Plantago*, *Potentilla*, *Nototriche*, meist mit Turritellen);

aus Grashorsten und Seggenhorsten durch Verkürzung der Blätter, so daß sie eine nahezu geschlossene Decke bilden, Erhaltenbleiben der Scheiden und Bildung eines kompakten, humusgefüllten Innern unter der Decke (*Carex firma*, *Oreobolus*);

aus *Juncus*-Horsten durch Reduktion der Blätter auf die Scheiden (*Distichia*).

Die Radialkugelpolster speziell entstehen.

aus büschelig wachsenden Pflanzen durch Zusammendrängen der dicht beblätterten Stengel (*Colobanthus*, *Arenarien*);

aus Rosettenpflanzen durch Häufung der Rosetten und Erhaltung der stetig sich erneuernden Rosettenblätter in Säulchen (*Draba*, *Androsace*, *Saxifraga*).

---

1) Auflösung von *Androsace helvetica*-Polstern durch Beschattung (Hauri l. c. p. 88), ebenso von *Colobanthus Kerguelensis* und *Azorella selago* nach Werth (11*), von *Azorella*-Polstern durch Wachsen im Wasser (nach Schenck 05, p. 47 zit. Hauri p. 62 Anm.), von *Phyllachne clavigera* durch Kultur in feuchter Luft (Cockayne 09), von *Saxifraga moschata*-Polstern ebenso (K. Amberg, mündl. Mitt.).

Für die Entstehung aus Rosettenpflanzen bieten die verschiedenen Arten von *Draba* und *Androsace* Übergangsstadien von Pflanzen mit deutlich geschiedenen Rosetten in kleinerer Zahl und wenig erhaltenen Blättern bis zu dem eigentlichen Säulchenbau mit ganz kontinuierlichem Wachstum an den Zweigspitzen.

3. Literaturverzeichnis.

Nur die Polsterpflanzenliteratur, die nicht schon zusammengestellt ist in Hauri, *Anabasis aretioïdes* usw., Beihefte zum bot. Centralblatt XXVIII, I, 1912, ist hier verzeichnet. Einzelne nur kleinere Notizen enthaltende Werke sind bei den betr. Arten im Verzeichnis selbst nachgewiesen.

Beauverd, G., Contribution à l'étude des Composées; (Suite IV: Recherches sur le tribu des Gnaphaliées (Bull. d. l. soc. bot. de Genève 1910).

—— dasselbe, Suite VI: 1. Classification des Leontopodium. 2. Nouvelles recherches sur les Raoulia (ebenda 2me série Vol. IV [1912. No. 1. 2]).

Boissier: Flora orientalis, 5 Bde. u. Supplement 1867—1888.

Cockayne, L.: Observations concerning evolution, derived from ecological studies in New Zealand; Transact. of New Zeal. Instit. Vol. XLIV, 1912.

Fries, Rob. E., Zur Kenntnis der alpinen Flora im nördlichen Argentinien — Nova Acta Regiae Soc. Scient. Upsaliensis Ser. IV. Vol. I. Nr. 1 1905, mit 9 Tafeln.

Hill: A. W.: A Revision of the Genus Nototriche Turcz.; Transactions of Linnean Society 2nd Series, Botany, vol. VII. part. 12. 1909.

Marloth, R.: Notes on the Occurence of Alpine Types in the Vegetation of Higher Peaks of the South-Western Region of the Cape; Transact. of the South Africain Phil. Soc. Vol. XI. 1900—1902 p. 161—168, Plate XXII—XXIV.

Schenck, H., Die Gefäßpflanzen der deutschen Südpolarexpedition. — Deutsche südpolarexpedition, Bd. VIII Botanik 1906.

Skottsberg, C., Pflanzenphysiognomische Beobachtungen aus dem Feuerlande. Mit 5 Taf. und 1 Karte. Wissensch. Ergebnisse d. schwed. Südpolar-Expedition 1901 bis 1903. Bd. IV, Lief. 9. Stockholm 1909.

—— The Vegetation in South-Georgia. — Ebenda, Lief. 12. 1912.

—— A Botanical Survey of the Falkland Islands — Bot. Ergebnisse d. schwed. Exped. nach Patagonien u. dem Feuerland 1907—1909, Teil III. — K. Svenska Vetensk. Ak. Handlingar. Stockholm 1913.

—— Übersicht über die wichtigsten Pflanzenformationen Südamerikas S. von 41°, ihre geogr. Verbreitung u. Beziehungen z. Klima. — Ebenda Teil I. 1910.

—— Some remarks upon the geogr. distribution of vegetation in the colder Southern Hemisphere. — Zeitschrift »Ymer«, Stockholm 1905.

Werth, E., Die Vegetation der subantarktischen Inseln Kerguelen, Possession- u. Heard-Eiland. I. u. II. Teil. Deutsche Südpolarexped. 1901—1903. Bd. VIII. Botanik Heft I (Teil I) und III (Teil II). 1906 und 11.

Abkürzungen und Zeichen.

RVK = Radialvollkugelpolster.
RK = Radialkugelpolster.
VSK = Vollschopfkugelpolster.
SK = Schopfkugelpolster.
VHK = Vollhorstkugelpolster.
HK = Horstkugelpolster.
F statt K = entsprechende Flachpolster.

K, F allein = Kugel- bzw. Flachpolster (Spezifikation uns vorläufig unmöglich).
i. B. = imbrikate Beblätterung.
fac. = Nur fakultativ solche Polster bildend; fast alle Polster können ja gelegentlich andere Formen annehmen als die angegebenen, die mit »fac.« bezeichneten tun es aber besonders oft.

Diese selben Zeichen sind im Eingeklammerten ([]), das die Beispiele der sich den Polsterpflanzen nähernden Kissen enthält, nicht als Polster, sondern als Kissen zu lesen.

? = unsicher, mangels Materials oder wegen Ungenauigkeit der Angaben der Autoren, die unter »Polstern«, »Polsterwuchs« usw. oft verschiedene Dinge verstehen und selten nähere Angaben machen.
* = vor der Spezies bedeutet, daß die betr. Angaben der Autoren an wenn auch oft bruchstückhaftem Material der Herbarien und der Polsterpflanzensammlung der eidg. techn. Hochschule und anderer Institute revidiert wurden. Herb. Laus. = Herb. d. Universität Lausanne, Prof. Wilczeck; Herb. Genev. = Herb. der Stadt Genf, Dr. Briquet; Herb. Boiss. = Herbier Boissier.
* = bei der Jahreszahl des Autors bedeutet, daß er Abbildungen der betr. Art bringt.
Herb. = Aufgeführt nach den Herbarien, ohne daß Literaturangaben über die betr. Art konsultiert wurden.
schr. = schriftliche Mitteilung.

Zu besonderem Dank verpflichtet sind wir Herrn L. Cockayne in Christchurch, Neuseeland, der unsere Sammlung durch wiederholte Sendungen ganzer Polster bereicherte; ferner Herrn Dr. Th. Herzog, der uns von seinen Reisen in den bolivianischen Anden eine prächtige Kollektion von Polsterpflanzen mitbrachte; Prof. Dr. Lindman in Stockholm, der uns aus der Dusénschen Sammlung Photos und Materialien sandte, Dr. O. Stapf in Kew, Dr. R. Marloth in Kapstadt, Prof. Dr. Fischer v. Waldheim in Petersburg, Dr. Ostenfeld in Kopenhagen, Dr. Skottsberg[1]) in Upsala, Herrn J. Beauverd, »Herbier Boissier«, Prof. Dr. Wilczek, Lausanne und Dr. Briquet-Genf, die uns aus ihren Herbarien und Sammlungen Materialien zur Verfügung stellten (u. a. aus der schönen Polsterpflanzen-Kollektion Prof. Wilczeks aus den argentinischen Anden).

Das botanische Museum der eidgenössischen technischen Hochschule in Zürich ist stets dankbar für Zuwendungen von Materialien von Polsterpflanzen; insbesondere sind ganze Polster sehr willkommen.

4. Versuch eines Verzeichnisses der siphonogamen Polsterpflanzen der Erde.

Vorbemerkungen:

1. Dieser Versuch eines Verzeichnisses muß notwendigerweise Lücken aufweisen; wir sind allen Fachgenossen dankbar für Hinweise auf solche!
2. Außer den echten Polsterpflanzen nehmen wir auch typische Beispiele der verwandten Wuchsformen, der Kissen, auf; sie sind durch Einklammerung [ ] ausgezeichnet.
3. Gesperrt gedruckt sind nur die typischsten Formen, bes. die Radialkugelpolster.

---

1) Dr. Skottsberg hatte auch die große Freundlichkeit, aus seiner reichen, subantarktischen Erfahrung heraus unsere Korrekturbogen mit Bemerkungen und Ergänzungen zu versehen, wofür ihm ebenfalls bestens gedankt sei.

4. Die Bezeichnung »subantarktisch« gebrauchen wir im Sinne von Skottsberg (05, ähnlich auch Schenck), der in Übereinstimmung mit De Candolle den 60. Breitegrad als Grenze zwischen der Antarktis (die keine Polsterpflanzen besitzt!) und der Subantarktis annimmt. Letztere umfaßt die Südspitze von Südamerika (Grenze bei 47—50° südl. Br.) und alle Inseln zwischen 60 und 40° südl. Br.; von Neuseeland die waldarme Ostseite der Südinsel. Tristan d'Acunha, St. Paul und Neu Amsterdam bilden ein eigenes Florengebiet, Tasmanien gehört zu Australien.

A. Gymnospermen.

Echte Polsterpflanzen fehlen!

[*Taxaceen.*]

[*Dacrydium taxifolium* Hook. fil., Neuseelands Gebirge, Strauchsteppe, Moor; in der Strauchsteppe auf Bimssteingeröll zu einem halbkugeligen, polsterförmigen Luftkugelkissen zusammengedrängt, das so dicht ist, daß andere Pflanzen auf seiner Oberfläche keimen; Cockayne (10* New Zealand Plants, Fig. 52).[1])]

B. Monocotyledonen.

Das meist längliche Monocotyledonenblatt eignet sich nicht zur Bildung der echten Polster mit geschlossener, ebener Decke aus beblätterten Zweigenden; trotzdem kommen echte Polster hier vor, durch starke Verkürzung des Blattes (*Carex*, *Oreobolus*, *Gaimardia*, *Astelia*) oder Reduktion derselben auf die Scheide (*Distichia*). Hochandine und subantarktische, hygrophile Formen spielen hier eine Hauptrolle.

[Neben mit dicotylen Polstern vergleichbaren Formen finden sich noch zwei spezifisch monocotyledone Kissentypen bei den Glumifloren:

1. Die »Tussockform«, aus einem Individuum durch stockwerkartig sich auftürmenden Horstwuchs gebildete, zylindrische, bis meterhohe »Torfsäulen«, aus verwittertem, teilweise humifiziertem Material eines vielgliedrigen Grashorstes gebildet und mit einem Schopfe langer Grasblätter gekrönt. Hierher gehören die »Bülten« von *Carex elata* (= *stricta*) und *Eriophorum vaginatum* unserer Flach- und Hochmoore und die »Tussockgräser« der Antarktis und Neuseelands (besonders *Poa flabellata* (Forst) Hook. fil., deren Bülten auf den Falklandsinseln bis 2m D.M. und Höhe erreichen können (Birger 06*). Als echte Polster können diese Tussocksäulen kaum betrachtet werden (vgl. oben p. 165); die Ökologie dieser hygrophilen Säulen ist eine ganz andere als die der echten Polster.

2. Die »Säulenform« von *Scirpus paradoxus* der brasilianischen Campos (»Säulenkissen«). (Nähere Beschreibung s. u. bei *Cyperaceen*, 3. Gattung: *Scirpus*). Diese Form kann eher als 1 noch als Polster betrachtet werden wegen der Form und Anordnung ihrer Blätter; sie nähert sich durch die Dicke ihrer Säulen dem dikotylen »Turritellen-Typus«; ihre Säulen sind aber von den »Turritellen« dadurch verschieden, daß sie aus einer verholzten Hauptachse und zahlreichen, dichtgedrängten, senkrecht abstehenden Nebenachsen mit erhaltenbleibenden Blattscheiden aufgebaut werden, während die Turritellen aus einer Achse mit dickem Blattmantel bestehen.

Gramineae.

In der Literatur sind gelegentlich als »Polster« Arten von verschiedenen Gattungen aufgeführt: *Aciachne, Danthonia, Festuca, Glyceria, Poa, Sesleria* u. a. Es sind das aber entweder einfache Grashorste, oder dann »Tussock«formen (siehe oben!), die nicht den Rang von Polsterpflanzen beanspruchen können. Am meisten scheint sich einem

---

1) Die eingeklammerten Zahlen nach dem Autornamen bedeuten die Jahreszahl der in unserem Literaturverzeichnis und dem der Haurischen Arbeit zitierten Publikationen.

echten Polster *Danthonia oreoboloïdes* Stapf zu nähern (Mount Scratschley, Neu Guinea), mit ganz kurzen, kaum zentimeterlangen, erhalten bleibenden Spreiten (STAPF in HOOKER, Icones Plantarum, vol. VII 1901 Tab. 2606.]

Cyperaceae.

*1. *Carex firma* Host.; Alpen; VHF und Übergänge zu Gesellschaftspolstern »Polsterseggenrasen«, oberster Rasen auf Kalkgebirgen und Fels (Grat-) Pflanze; SCHRÖTER (08)*.

2. *Oreobolus*; Australisch-neuseeländisch-subantarktisch-andine Moorpolster.

O. clandestinus Phil.; Chile, Cordilleren; bis in den Süden; felsige Abhänge; »dichte, harte Polster«, REICHE (07).

O. obtusangulus Gaud.; Falklandinseln, Heide u. *Astelia*-Moor in Feuerland, *Sphagnum*-Moor (SKOTTSBERG 09) von Chile, Valdivia bis Cap Horn; überlebt das Abbrennen; i. B.; VHF; BIRGER (06) (als *O. obtangulatus*!), GAUDICHAUD, Ann. sc. nat. I. sér. vol. 5. p. 99*.

**O. pectinatus* Hook. fil.; Neuseeland, Stewart-Ins.; u. a. auf d. Sphagnum-Hochmoor v. Arrowsmith; COCKAYNE (10, Arrowsmith).

**O. Pumilio* R. Br.; Moorpflanze der Alpen Chiles, Neuseelands, Tasmaniens und Australiens; dichte, harte, ausgedehnte Polster, mit dicht imbrikaten, 1—2 cm langen Blättern, wohl VHF, wie *Carex firma*; Herb.

Die bis 2 cm langen Blätter von *O. Pumilio* und *O. pectinatus* sind hart und erhalten sich mehrere cm tief in das Polster hinein als Ganzes.

[3. *Scirpus paradoxus* Boeckeler; Campos Brasiliens; ein höchst eigenartiger Typus! Die Pflanze besteht aus aufrechten, bis 4 cm dicken und bis 30 cm hohen »Säulenkissen«, dicht pelzigen, zylindrischen Säulen, durch die regelmäßig auf der Höhe der Trockenzeit veranlaßten Camposbrände schwarz abgesengt. »Nur hier und da entgeht ein besonders abgelegenes Campo den Verheerungen des Feuers; in diesem Fall befindet sich am Ende der Säule ein dichter Schopf von haarfeinen Blättern« (HUBER, schr.). Ein holziges, bis 1 cm dickes Stämmchen bildet das Zentrum der Säule; ihm sitzen ringsherum dicht gereihte, aufrecht abstehende, kurze Seitensprosse auf, welche Büschel langscheidiger, borstlicher Blätter tragen, deren schwarzen Scheiden ein dichter Filz entspringt. Der obere Teil der Blätter bricht sehr wahrscheinlich später ab (wie diese Ablösung ohne Feuerwirkung vor sich geht, konnte Dr. HUBER nicht konstatieren, da er keine völlig verschonten Exemplare fand). Jedenfalls aber ist die gleichmäßige Oberfläche der Säule sekundär; und daß sie Luft und Licht ausgesetzt ist, entfernt diesen Wuchstypus noch mehr von echten Polstern; so bleibt ein zylindrischer, festgepackter Pelz aus filzigen Blattscheiden übrig, der das holzige Zentralstämmchen mit einer 1,5 cm dicken Hülle umgibt, die wohl intensiv Wasser speichert und wohl auch dadurch dem rasch vorübergehenden Feuer widersteht. Die »Säulenpolster« verzweigen sich reichlich und so können bis meterbreite Decken entstehen, die man als »Horstflachkissen aus pelzigen Säulen« bezeichnen könnte. Von besonderem Interesse ist die holzige Natur dieses Monocotylenstämmchens, das ganz an *Schoenodendron Bücheri* Engl. (A. ENGLER und K. KRAUSE in Abh. d. preuß. Ak. d. Wissenschaft. 1911) erinnert. Eine ganz ähnlich wachsende, aber anscheinend einem andern Genus angehörige *Cyperacee* hat Dr. HUBER-Parà neuerdings aus Brasilianisch-Guyana bekommen; sie ist noch nicht beschrieben. (Beschreibung nach einem aus 7 »Säulen« bestehenden Exemplar, von Dr. HUBER in Parà gesammelt, mit Benutzung freundlicher schriftlicher Mitteilung Prof. WARMINGS und Dr. HUBERS; siehe auch WARMING, Lagoa Santa S. 192*; ferner HUMBOLDT, BONPLAND et KUNTH, Nova genera etc. I. Tab. 69. 1).]

Centrolepidaceae.

Gaimardia. Kleine, moosartige, weiche, dichte, meist hochmoorbewohnende Polster mit imbrikaten, borstlichen Blättern, in der Sub-Antarktis und Neuseeland. Die *Gaimardia* werden mit Ausnahme von *setacea* von Cheeseman (Flora von Neuseel.) zu *Centrolepis* gezogen.

G. australis Gaud.; Feuerland, Falklandinseln; *Astelia*-Moor; »typische Polsterpflanze«. Diels (07), Gaudichaud, in Freycinet, voyage autour d. monde, Botanique, p. 419, planche 30* 1826. — Die 3—4 cm langen, aufrechten Grasblätter bilden keine geschlossene Decke; das Ganze mehr rasenartig, höchstens fac. HF.

**G. ciliata* Hook. f. (= *Centrolepis viridis* T. Kirk = *Centrolepis monogyna* Kirk non Bentham). Hochmoore Neuseelands; (»Moornadelkissen«) i. B. RVK; kurze, feinnadelige, am Grunde scheidige, anliegende Blätter; Autosaprophytismus; Herb. Cockayne (1909 I.)

**G. pallida* Hook. f.; Hochmoore Neuseelands; i. B.; VHF; Herb. — Blätter distich, starker Autosaprophytismus.

**G. setacea* Hook. f.; Hochmoore Neuseelands und der Stewart-Insel; Hooker (67).

Juncaceae.

3 Gattungen mit diözischen Blüten an feuchten Stellen der Hochanden Südamerikas bilden wohl die typischsten imbrikatlaubigen Polster der Monocotyledonen (vgl. Buchenau: *Juncaceae*, Das Pflanzenreich IV. 36. 1906).

1. *Distichia.*

**D. filamentosa* (Buchen.) Griseb.; am Sorata, 4500 m, Bolivien; Buchenau (l. c.).

**D. muscoides* Nees u. Meyen; an sumpfigen Stellen der Anden Perus, Bolivias und Argentiniens, von 4—5000 m; dicke, harte Polster bildend (»*Distichia*-Formation«, hochandines Moor); i. B.; HF aus kugelig gerundeten Teilpolstern bestehend; Weberbauer (11)*, die Blätter mit kurzer borstl. Spreite und großer imbrikatscheidiger Basis, bei der Verwitterung eine faserige Masse von Nerven übrig lassend.

**D. tolimensis* (Decn.) Buchen. Columbia; »im Schmelzwasser an der Grenze des ewigen Schnees«; i. B.; RK mit bis 15 cm langen Columellen; Buchenau (l. c.)*.

*2. *Patosia clandestina* (Phil.) Buchen.; Chile, Anden, feuchte, quellige Stellen auf Hochflächen an der Grenze des ewigen Schnees; dichte, sehr harte, am Grund vertorfende Polster; HF; Reiche (93 u. 07).

Die breiten Blattbasen als häutige Massen sich lange erhaltend, darin die Nerven als Fasern, eventuell freiwerdend.

*3. *Oxychloe andina* Phil.; Hochanden Bolivias und Argentiniens, bis zur Wüste Atakama; feuchte, quellige Stellen der Hochcordillere, trockene und sumpfige Täler. »Densissime pulviniformis« F (?); Buchenau (l. c.*), Reiche (07).

Blattverwitterung und Erhaltung der Reste ganz wie *Patosia.*

Liliaceae.

**Astelia pumila* (Forst.) R. Br.; Patagonien, Feuerland, Falkland, Moore; häufigste torfbildende Pflanze Feuerlands und Falklands, seltener Heide; »dichte Teppiche; flache Kissen«; VHF Birger (06); Reiche (97); Hooker Flor. antarct. 2, Tab. 127; Skottsberg (09 u. 13).

Ähnelt sehr *Carex firma*! Niedrige, flache Rasen, Blätter bis 2 cm lang, steif, mit innerseits behaarten Scheiden, welche in toto erhalten bleiben, während die Spreiten sich in Fasern auflösen. Die von dichtgepackten, wolligen Scheiden umgebenen dichtstehenden Triebe bilden gleichsam ein »imbrikatscheidiges« Flachhorstpolster. Die Pflanze speichert nach Birger das Regenwasser gerade wie *Sphagnum*!

Borya nitida Labill. »mit ihren harten Polstern ein Wahrzeichen des frei anstehenden Granitgesteins« (Diels, Westaustralien S. 126 u. 127*). VHF (? Diels schr.)

Iridaceae.

**Tapeinia magellanica* (Lam.) Juss. »Magellansländer; mit stark verkürzten Blättern kompakte Polster bildend;« HF, ähnlich *Distichia*, aber Blätter in toto erhalten bleibend. (Skottsberg, schr. Herb. Ups.).

C. Dicotyledonen.

Chenopodiaceae.

**Anabasis aretioides* Coss. et Moq.; Kieswüste, Nordrand der algerischen Sahara; i. B.; RVK (Hauri 1912)*, ebendort die übrige Literatur.

Über Blatterhaltung und Verwitterung vergl. die ausführliche Arbeit von Hauri.

Salicornia pulvinata Rob. F. Fries. Endemismus der Hochanden des nördlichen Argentiniens und Bolivias (3500—4000 m. ü. M.; an feuchten salzreichen Stellen, i. B. VHF, »Sprosse horizontal, zahlreiche Nebenwurzeln entwickelnd und durch kurze, emporgerichtete, dicht gedrängte Seitensprosse reich verzweigt; so entstehen niedrige, metergroße, ebene Kissen« (Fries). Die einzige Polsterpflanze der Gattung! (Fries 05, reprod. in Neger, Biologie 1913).

Aizoaceae.

[**Mesembryanthemum ficiforme* Haw.; Karroo, Südafrika; Turritellenkissen aus dicht gedrängten Trieben, die von dicken Paketen vertrockneter Blätter scheidig umgeben sind und in halbkugelige fleischige Blätter endigen (misit Marloth).]

Psammotropha (südafrikanische Gattung).

P. frigida Schlechter; Gebirge des S.W. Kaplands; i. B.; RVK.

Habitus der alpinen Androsace-Arten; Marloth (02)*, (08).

**P. quadrangularis* Fenzl; wie obige Art; gleicht einem Polytricheen-Rasen; i. B. in sehr schönen 4-kantigen Säulchen; RVF; Marloth (02)*, (08).

Portulacaceae.

1. *Calandrinia* (die polsterbildenden Arten sind andine Gebirgspflanzen).

C. colchaguensis Barn.,; Chile, nur andine Region, Schneetälchen und sumpfige Hochplateaus, »polsterart. Wuchs» (?) Neger (97).

C. ferruginea Barn.; desgl. F (?) Reiche (93).

**C. rupestris* Barn.; feuchte Stellen; desgl. RF; Reiche (93); Meigen (94).

Blätter nur ganz oberflächlich erhalten, nachher rasch in schwarze, pulverige Torfmasse zerfallend.

2.* *Hectorella caespitosa* Hook f.; monotype Gattung, endem. auf Neuseelands Geröll- und Felsfluren; i. B.; RVK; Diels (97)*. (Von Diels zu den Caryophyllaceen gestellt!).

Blätter nach unten weit hinab als glänzende, dünne Häute erhalten.

Caryophyllaceae.

1. *Alsine* (= *Minuartia*).

**A. aizoides* Boiss.; Kapadokien, Armenien; lockere HK. Herb.

**A. aretioides* M. K. (= *Minuartia aretioïdes* [Sommerauer] Schinz u. Thellung); Alpen; RVK—SK.

A. parnassica Boiss. u. Spreng.; Griechenlands Gebirge; harte SF; Pritzel (07)*.

A. Rossii (R. Br.) Fenzl.; Ellesmereland, Arktis; RVK u. a. Simmons. (The vasc. plants of the Flora of Ellesmereland. — Report of the 2. Norweg. arct. Exped. Kristiania 1909*).

A. sedoides Kittel; Alpen, Fels-, Schutt- und Humuspflanze; RVK—SF: Schröter (08).

2. *Arenaria.*

[*A. andicola* Gill.; Chile, Hochanden; Schneetälchen und feuchte Hochplateaus; »polsterartiger Wuchs«, Neger (97), »bildet Matten, keine Polster« (Skottsberg, schr.).]

A. Alpamarcae A. Gr.; Peru, andine Region; F (?); Weberbauer (05).

A. bisulca Fenzl.; Peru; (?); Pax (94).

A. bryoides Will.; Anden, Mexiko; Pax (94).

A. conferta Wedd.; Bolivia ? Weddel, Ann. sc. nat. Sér. V. t. 1 (1864).

**A. dicranoides* Kth.; Peru, andine Region; F, i. B.; Weberbauer (05).

A. densissima Wall.; Himalayagebiet, 3000—5500 m RVK; i. B.; Hooker Bd. I. (75).

A. festucoides Benth.; desgl.

A. globiflora Wall.; desgl.

A. Griffithii Boiss.; desgl.

A. monticola Edg.; desgl.

**A. musciformis* Wall.; desgl.; bis 6000 m; Herb.; Hooker (75).

**A. obtusa* Torr. non Allioni; Gesteinsfluren des Felsengebirges von Kanada bis Utah (3500—4200). Bestandteil der Polstervegetation auf Granitgrus-Schutthalden am Mt. Garfield, 3400 m (siehe unter *Pavonychia*, Gattung 9); kleine moosartige Polster; i. B.; RVK. (leg. Schröter).

A. oreophila Hook. f.; desgl.

A. pulvinata Edg.; desgl.

**A. polytrichoides* Edg.; Sikkim; desgl.; Herb.

A. pycnophylloides Pax; bes. var. *compacta*; Argentinien; eher F (?) Pax (94).

**A. tetraquetra* L. var. *granatensis* Boiss.; Sierra Nevada; i. B.; RVK;

[3. *Buffonia condensata* Baldacci — Berg Ida auf Kreta — Ein krautiges Luftkugelkissen ohne erhalten bleibende Blätter und ohne Füllung, aber mit dicht gedrängten Trieben. — Herb. Laus.]

[4. *Cerastium.* — Die Cerastien bilden wohl nie echte Polsterformen, sondern Krautluftkissen.

C. alpinum L.; Alpen; fac. Polster; Schimper (98).

C. banaticum Roch.; Bergregion Ostserbiens, Felspflanze; »dicke, kugelige Polster«; Adamovič (98).

**C. latifolium* L.; Alpen, Felsschutt; fac. Luftkugelkissen und Übergänge zu Schuttpflanzenformen; Schröter (98).

C. Edmonstoni Murb. et Ostenf. var. *caespitosum*; Arktis VK; Andersson (02)*.

C. Regelii Ostenf. var. *caespitosum* Malmgren; Arktis; »dichte, kompakte Rasen« Malmgren.]

5. *Colobanthus* (12 Arten, andin, subantarktisch und auf Neuseeland; auf Hochmooren, in Schneetälchen und an Küstenfelsen).

**C. acicularis* Hook. f. Neuseeland, typische Felspflanze; i. B.; RK — Cockayne (10. Arrowsmith) — Polytrichum-ähnliches Polster mit scheidig verbreiteten borstlichen Blättern, die ganz erhalten bleiben.

**C. Billardieri* Fenzl., Neuseeland; HVK (?) Herb.

**C. brevisepalus* T. Kirk.; Neuseeland, Steppe; i. B.; RVK—RVF; Cockayne (10). Zahlreiche Saugwürzelchen in die Masse der gleichmäßig verwitternden Blätter eindringend.

C. crassifolius (D'Urv) Hook. fil.; Falkland, Feuerland, Südgeorgien; auf Felsen, Geröll oder Sand in Küstennähe — »ausgedehnte Polster bildend RK—F« (Skottsberg, schr. und 13).

*C. *kerguelensis* Hook. f.; Azorella-Formation und einziger Besiedler der sonst kahlen Windwüste, auch Felsfluren; Kerguelen Heard-Insel; endem.; RK bis faustgroß SCHENK (05)*, WERTH (11*).

*C. *Lechleri* Phil.; Chile, Cordilleren; i. B.; Herb.

C. *lycopodioides* Griseb.; Patag. Anden; F; (SKOTTSB. schr.).

C. *Meigeni* Phil.; Chile; nur andine Region; sehr harte K; MEIGEN (94).

*C. *muscoides* Hook. f.; Auckland- und Campbell-Inseln, Küstenfelsen, bis 54 cm breite RK; HOOKER (67). Ausnahmsweise auch als erster Ansiedler auf verlassenen, überdüngten Pinguin-Nistplätzen. COCKAYNE (09, subant. Islands).

C. *polycnemoides* Hieron.; Argentinien, Gebirge; F (?); PAX (94).

C. *quitensis* Bartl.; Neuseeland Steppe; Chile, nur andine Region; nasse Stellen; F; MEIGEN (93) COCKAYNE (10, ARROWSMITH).

*C. *subulatus* Hook. f.; Neuseeland, subantarkt. Inseln; Chile, Cordilleren, feuchte Stellen, besonders Küstenfelsen; härtere Massen bildend, »so hart und kompakt wie eine andine *Azorella*« (SKOTTSBERG) RVK; i. B; MEIGEN (93) HOOKER, Flora antarctica 2. Tab. (93).* SKOTTSBERG (12). (Herb. Stockholm; Phot. eines Polsters ded. LINDMAN).

6. *Drudea lycopodioides* Gris.; Peruanische Anden, Magellanstr.; »Wuchs wie Pycnophyllum«; ? RVF; GRISEBACH, Symbolae ad Flor. Argent. 1879. p. 26. Nach SKOTTSBERG (schr.) wenigstens teilweise = *Colob. lycopodioides*.

7. **Gypsophila aretioïdes* Boissier (Flora Orient.) — Nordpersien, auf dem Demavend; Transkaspien auf dem Kopet-Dagh bei 1800—2100 m (Herb. Petersburg); i. B. RVK; »Densissime pulvinaris, facies Silenes excapae« (Boissier). — Das größte Polster der Petersburger Sammlung hat 75 cm Durchmesser und 28 cm Höhe (FISCHER v. WALDHEIM schr.).

[8. *Melandrium alpestre* Dusén; Patagonien, oberhalb der Waldgrenze, auf nackter Erde; i. B. RF, aus fingerdicken Columellen, ohne geschlossene Decke; DUSÉN 08*.

M. *patagonicum* Spegazz.; Patagonien, der vorigen sehr nahe stehend DUSÉN 08).]

M. *chubutense* Spegazz.; Patagonien; noch polsterähnlicherer Wuchs als vorige Art (SKOTTSBERG schr.).

9. **Paronychia pulvinata* Asa Gray; Gesteinsfluren der alpinen Stufe des Felsengebirges von Wyoming bis Colorado und Utah, 3350—4230 m. — Am Mount Garfield im Pikes Peak-Massif auf kahlen Granitgrus-Schutthalden mit *Silene acaulis* L., *Arenaria obtusa* Torr. und *Actinella acaulis* Nutt. (Turritellenkissen!) einen förmlichen »Polsterboden bildend (leg. C. SCHRÖTER); i. B.; RVK; Moostypus! — die nadelförmigen Blätter fallen bald ab. Die Zwischenräume zwischen den geschlängelten, holzigen, kräftigen Hauptzweigen werden durch zahlreiche Nebenzweige ausgefüllt, so daß ein kompaktes Polster entsteht, das bis 40 cm DM. und 20 cm Höhe erreicht.

Auch *P. sessiliflora* Nutt. des Felsengebirges (1800—2400 m), soll Polster bilden, doch nicht so dichte wie vorige Art.

10. *Pycnophyllum*; *Pycnophyllum*-Polster-Assoziation auf alpinen Schuttfluren Bolivias; (9 Monate trocken, aber z. T. von Schneewasser durchrieselt) mündl. Mitt. v. Hr. Dr. Th. HERZOG-Zürich.

P. *aculeatum* Muschler; Peru, Gebirge; i. B.; RVK; WEBERBAUER (10)*.

*P. *bryoides* Rohrb.; Anden Chiles, Argentiniens und Bolivias; i. B.; HF; Herb. (leg. HERZOG) — Ausgedehnte, flache, weiche Polster aus dichtgedrängten, in einer Fläche endigenden klaviersaitendicken, zylindrischen Columellen, die ihre dichtgeschindelten, von Luftgehalt weißlich schimmernden Schuppenblättchen weitherab vollständig erhalten; die Blättchen zerfasern nicht, sondern fallen ganz ab.

*P. *molle* Remy; Bolivia und Chile, Hochanden; K—F Reiche (07); Weddel (57)*. Engler u. Prantl III. 1. b. p. 88. — Schöne zylindrische Columellen, mit dicht imbrikaten Blättchen, aber nicht radial und locker, ganz ohne Füllmaterial.

*P. *tetrastichum* Remy; Anden von Peru; i. B. RVK; moosartiges, dicht imbrikates Polster; ganzes Blatt erhalten bleibend. — Herb. Genev.

11. **Lyallia kerguelensis* Hook. f.; Azorellen-Formation und Felsfluren der Kerguelen, endemisch; i. B.; RK bis kopfgroß; Schenk (05 und 06*); Engler und Prantl III. 1 b. p. 82*; Hook., Fl. antarct. 2. tab. 122. Werth (11* Fig. 15). Blattrippen mit anhaftenden Bestandteilen des Blattes in ursprünglicher Lage sich am längsten erhaltend; Autosaprophytismus!

12. **Philippiella patagonica* Speg.; Patagonien; i. B.; FS; wie *Colobanthus*, aber Flachpolster (Skottsberg Herb. Ups.).

13. **Sagina pilifera* DC. var. *caespitosa* Fouqueau et Maudon; alpine Stufe Korsikas; moosartige fac. i. B. RVK, mit *Plantago insularis* und *Armeria multiceps*; nadelf. Blätter, imbrikate Scheiden — Briquet, Flore d. Corse I. p. 529.

14. *Silene.*

*S. *acaulis* L.; Alpen, Arktis; Rasen, Felsschutt, Felsabsätze und seltener Spalten; seltener RVK; häufiger RVF, HVK—HVF; Schröter (08)*.

*S. *excapa* All.; Alpen; wie obige Art; Blatterhaltung: »Die Spreite verwittert bald bis auf den Mittelnerv, der dann als 5—20 mm lange, gekrümmte Borste dem erhalten bleibenden, scheidenartigen Basalteil aufsitzt.« (Schröter 08, p. 582).

15. *Thylacospermum.*

*Th. *rupifragum* Schrenk (= *Arenaria rupicola* Fenzl); Felspflanze Westtibets und des Dschungarischen Alatau, bis über 5000 m; i. B.; RVK; Goebel (98) Hooker Bd. I. 1875; Jacquemont, Voyage dans l'Inde, Atlas Taf. 29, als *Periandra caespitosa* Cambess. — Das größte Polster der Petersburger Sammlung (vom Alatau bei 3000—3900 m) hat 54 cm Durchmesser und 15 cm Höhe (Fischer v. Waldheim schr.).

Ranunculaceae.

1. *Caltha.*

C. dionaeifolia Hook. f.; Feuerland, subantarkt. Inseln, Sümpfe; fakultative echte Polster FH; Hooker Fl. antarctica II. Taf. 84.

C. sagittata Cav., Südchile, Feuerland, Südpatagonien, Falkland; bildet wie vorige Art nach Skottsberg (schr.) fakultative, echte Polster, auf Sandboden.

[**C. appendiculata* Person; Feuerland, subantarkt. Inseln, Sümpfe — FH; mit *Astelia pumila* dort die wichtigste torfbildende Pflanze. Beide bilden niedrige, flache Decken; die Blätter sind zungenförmig, die Scheiden bleiben lange erhalten.]

**Hamadryas sempervivoïdes* Sprague (subantarkt. Genus, mit *Ranunculus* nahe verwandt); Hochgebirge Patagoniens; i. B; RVK; Azorellatypus: Blätter dicht zusammen gepackt mit breiten behaarten Scheiden und mehrteiligen, sitzenden Spreiten aus nadelförmigen, kahlen Teilblättchen (eine ausgesprochene Hemmungsbildung!) »Ebenso kompakt und groß wie eine *Azorella Selago*, ja härter!« (Skottsberg schr. u. Herb. Ups.).

[*Papaveraceae* (?).]

[*Papaver nudicaule* L., Arktis; wohl nur fakultativ polsterähnlich; Schimper (98).]

[*Capparidaceae.*]

[*Emblingia calceoliflora* F. Müller; Südwest-Australien; Sandböden; »Die Äste wachsen strahlig vom Grundstock; sie sind dicht mit Laub bedeckt«; nach Diels (schr.) »flaches Luftkrautkissen«. Diels (06).]

Cruciferae.

[1. *Arabis pumila* Wulfen; Alpen, — Karpathen; VK aus Rosettenpflanzen mit erhalten bleibenden Blättern und Autosaprophytismus. Hess (10)*.]

2. *Draba.* Einige Sektionen dieser artenreichen Gattung, vorwiegend aus arktischen oder Hochgebirgsformen bestehend, bilden dichte Rosettenkissen, seltener imbrikatlaubige RVK vom *Aretia*-Typus. (Literatur vergl. Gilg: Über die Verwandtschaftsverhältnisse und die Verbreitung der amerikanischen Arten der Gattung *Draba*, in Engl. Bot. Jahrb. 40, 1907, Beiblatt No. 90, p. 35 und Gilg und Muschler, Aufzählung aller zurzeit bekannten südamerikanischen Cruciferen, in Engl. Bot. Jahrb. 42, 1908, p. 472; ferner Boissier, Flora Orientalis I. p. 292 ff. u. Suppl. 1867).

D. acaulis Boiss.; Cilicischer Taurus; »densissime pulvinaris, caulibus columnaribus«. Boissier (l. c.) Die Columellen sind vollkommen zylindrisch und das Kissen auch innen durch und durch behaart, reiner *Aretia*-Typus (Herb. Boiss.).

[**D. aizoides* L.; Eurasiens Hochgebirge; Arktis; fac. Kugelkissen oder Rosenkranzkissen aus Rosetten insbesondere var. *pontica* Hsskn. u. Bornm.; Herb.]

**D. alpina* L., Arktis; fac. RVK mit i. B.; Schimper (98)* u. Kjellmann.*

[**D. Argaea* Koch, Orient; i. B.; als Rosettenkissen wie *atlantica* entstanden; Herb. Boiss.

**D. atlantica* Coss. et Dur.; Algier; Rosettenkissen mit erhalten bleibenden rosenkranzförmig gereihten, kugeligen Rosetten analog *Androsace Lehmanni* u. a. aus dem Himalaya; also imbrikatlaubiges Rosettenhohlkissen mit geschlossener Decke; Herb. Boiss.]

D. Benthamiana Gilg.; Ecuador (Pichincha 4000—4500 m) i. B.; RK. (Gilg l. c.).

[**D. bruniaefolia* Stev.; Kaukasus; wie *atlantica*; Herb. Boiss.]

**D. calycina* Boiss. et Bal.; Cappadozien; i. B.; RK; Herb.

**D. cappadocica* Boiss. et Bal.; Felspflanze der cappadoz. Berge; RVK; Zederbauer (06)*; gebaut wie *acaulis* (s. o.).

[**D. Dedeana* Boiss.; Spanische Gebirge; Rosettenkissen wie *atlantica*. Herb. Boiss.]

[*D. falklandica* Hook. fil. Falkland, Hochgebirge Patagoniens; wie vorige! (Skottsberg schr.)]

**D. glacialis* Ad.; Arktis und Himalaya; i. B. RVK; Herb.

[**D. Hoppeana* Rchb.; Zentralalpen, wie *aizoides*, kleiner und kompakter; Herb.

D. longisiliqua Schmalh.; Kaukasus. Dichtes Rosettenkissen. (Ber. D. B. G. 1892, Bd. V.)]

**D. mollissima* Stev.; Kaukasus i. B. RVK; Herb.; Bau wie *acaulis*.

**D. nivalis* Liljeblad; Arktis; fac. RK; i. B.; *Aretia*-Typus; Herb.

Dieser Art ähnlich die alpinen Arten; *D. carinthiaca* Hoppe; *D. dubia* Sauter; *D. tomentosa* Wahlbg.; *D. Wahlenbergii* Hartm. u. a.

[**D. olympica* Sibth.; Bithynien; i. B. RK; als Rosettenkissen nach *atlantica*-Typus entstanden; Herb. Boiss.]

**D. Ossetica* Som. et Lev. var. *columnaris* Som. et Lev. Kaukasus; i. B; RVK; alte Blätter auf den Nerv reduziert.

[**D. parnassica* Boiss.; Griechenland; wie *atlantica*; Herb. Boiss.]

**D. pectinata* (Speg.) Gilg et Muschler; Patagonien; i. B.; RK; von ausgesprochenem Fichtentypus, Nadelblätter kammförmig gewimpert, anliegend; erst spät bis auf die Scheide abfallend (Herb. Ups.).

**D. polytricha* Ledeb. Hocharmenien HVK. — Hier gliedert sich das Blatt in zwei Abschnitte, der obere, behaarte fällt ganz ab, der untere, kahle, glänzende bleibt sehr lange erhalten.

*D. *rigida* Willd.; Kaukasus; besonders var. *bryoides* (DC) Rupr. »pulvinaris, folia confertissima«; i. B; fac. RV(?)K, Kaukasus; Herb. Boiss. — Bei dieser Form finden sich alle Übergänge vom Rosettenhohlpolster zum Radialvollkugelpolster mit vollkommen ausgebildeten, ganz ausgeglichenen Säulchen. Es bleibt an diesen nur der anliegende Teil des Blattes ganz erhalten, vom oberen bleibt nur die Mittelrippe, deshalb nehmen die Säulchen nach unten an Dicke ab.

var. *imbricata* C. A. M. »densissime pulvinaris nana«.

*D. *scabra* C. A. M. var. *columnaris* Som. et Lev.; Kaukasus, Elbrus 3500 m; i. B.; RVK; Somm. et Levier (1900)*.

*D. *turgida* Huet.; Nebroden; i. B.; RK; Herb.

*D. *vesicaria* Desv.; Gebirge Syriens; HVK; Herb. — Dicke, wollige Polster mit fingerdicken Columellen, die sehr spät die Blattspreiten abwerfen.

Ferner kommen nach Skottsberg (schr.) noch folgende Draben als Polsterpflanzen in Betracht: *D. alchemilloides* Gilg, Peru; *D. aretioides* H.B.K., Ecuador; *D. Benthamiana* Gilg, Ecuador; *D. extensa* Wedd., Ecuador; *D. pulcherrima* Gilg, Ecuador; *D. Weberbaueri* Gilg, Peru.

Bei *D. acaulis*, *polytricha* und *vesicaria* sind die filzigen Blätter weit ins Polster hinein erhalten als wassersaugende Masse; später gleichmäßig zerfallend.

3. *Eudema* H. B. K. Hochgebirgsgattung der Anden, bes. Südpatagoniens.

*E. *microphylla* (Gilg) Gilg et Muschler. Patagonien; i. B; RK, vom Azorellatypus (Herb. Upsala).

*E. *monantha* Gilg et Muschler; Steppe Patagoniens; i. B.: RK; vom Fichtentypus (Herb. Upsala).

[*E. nubigena* H. B. K.; Anden von Ecuador, 4700 m; kleines RK mit Rosetten, H. B. K. Plant. Aequin II Tab. 124*.

E. rupestris H. B. K; ebenso, eher lockerer; do. Tab. 123*.] Ferner als echte Polster folgende Arten: *E. glebaria* (Speg.) G. et M.; *E. lycopodioides* G. et M.; *E. pycnophylloides* (Speg.) G. et M.; *E. patagonica* (Speg.) G. et M. (Skottsberg schr.).

4. [*Onuris oligosperma*; Felsenpflanze des südlichen Patagoniens; bildet Turritellenkissen nach Armeriatypus! (Skottsberg schr.).]

5. [*Petrocallis pyrenaica* R. B.; Kalkalpen, Gesteinsfluren; fac. RK—SK (Hohlkugelkissen!) Herb.; von Schröter (08) als »Hohlkugelpolster« bezeichnet; ähnlich auch *Hutchinsia alpina* L.; Hess (10)*.]

[*Crassulaceae.*]

[*Aichryson pulvinatum* Burchard (Fedde, Repert. XIII 1913 p. 5. Endemisch auf Fuerta Ventura (Canaren) — Rosettenkissen (nach Photographie des Autors).]

[*Sempervivum.*

S. arachnoïdeum L., Felsenxerophyt des kalkarmen Gesteins der Pyrenäen, Alpen und Karpathen, bildet dichtgedrängte Kissen aus kugelförmigen, gedrängten Rosetten (Schröter 08*), die aber mehr oder weniger unabhängige Einzelindividuen darstellen, also ein Gesellschaftskissen! — Andere Arten ähnlich.]

Saxifragaceae.

1. *Donatia*; subantarktisch-neuseeländische, moorbewohnende, hart- und dichtblättrige, holzige, Schopfflachpolster oder Kissen.

*D. *fascicularis* Forst; Sümpfe der Subantarktis; »dichtgeschlossene hartblättrige Polster«, i. B.; Reiche (93); Engl. u. Prantl III. 2 a. Seite 65*; vertorfend!

[*D. *Novae-Zelandiae* Hook. f.; Hochmoore Neuseelands; fac. i. B.; RK mit fingerdicken Säulchen! Blätter am Grunde der Scheide seidenhaarig, Diels (97)*.]

2. *Saxifraga.*
*S. *androsacea** L., Alpen; fac. Rosetten- bis Schopfpolster; Herb.
*S. *aphylla* Strnbg. (*stenopetala* Gaud.); Alpen; fac. SK; Herb.
*S. *aretioides* Lap.; Cantabrien; harte i. B, RVK; Herb.
*S. *aspera* L. var. *bryoides* L., Alpen, bis 4200 m, Gesteinsfluren; i. B; RVK; u. a.; Schröter (08).
*S. *caesia* L.; Alpen, Gesteinsfluren, seltener Felspflanze; i. B; RVK und Übergänge zu lockeren Schuttpflanzenformen; Herb. — Blätter rasch ganz zerfallend; humöses, auf Schutt mehr anorg. Füllmaterial. Saugwürzelchen dringen in dasselbe ein.
S. *columnaris* Schmalh.; Kaukasus; i. B. RVK; Schmalh. Ber. d. d. bot. Ges. (1892) X*.
S. *Cordillerarum* Presl (= *caespitosa* Wedd.); Anden von Peru bis Feuerland; bes. var. *Bonplandi* Don (= *andicola* HBK. Nov. gen. VI tab. 519), vergl. auch Weddel 1857, Tafel 71). i. B. RVK.
*S. *decipiens* Ehrh. var. *grönlandica* (L.) Lange; forma *compacta* Koch; Mitteleuropa, Arktis; RK; Herb.; Warming (09)*.
*S. *diapensioides* Bell.; W.-Alpen; i. B.; RVK; Herb.
S. *Eschscholtzii* Sternbg.; Behringsstraße; i. B; RK; Engler und Prantl III 2a S. 53*.
*S. *exarata* Vill. u. Varietäten; Alpen, Gesteinsfluren; i. B.; RVK—SK; Herb.; sehr humöses Füllmaterial bildend; Blätter schwarz verwitternd.
S. *hemisphaerica* Hook. f. et Thoms.; Himalaya; i. B.; RVK; Diels 97.
*S. *Jacquemontiana* Dcsn.; Himalaya bis 5400 m; i. B. RK; Jacquemont, Voyage dans l'Inde, Tab. 78.
*S. *imbricata* Royle; Himalaya, bis 5000 m; i. B.; RVK; Herb.
*S. *marginata* Strnbg.; Neapel, Griechenland; i. B.; RK (?) Herb.
*S. *moschata* Wulf. var. *compacta* M. u. K.; Alpen, bis 4000 m; i. B.; RVK; Füllmaterial 50% Humus; Schröter (08) *var. *ampullacea* Ten.; Abruzzen; i. B.; RVK u. a.? Herb.
*S. *muscoides* All. (= *planifolia* Lap.; Alpen, Gesteinsfluren; fac. SVK—F Schröter (08).
*S. *oppositifolia* L.; Alpen; fac. i. B. RVK auf Gesteinsfluren; andere biolog. Formen (Nichtpolsterpflanzen) kommen vor, z. B. typ. Schuttpflanzenformen Schröter (08).
*S. *retusa* Gouan.; Alpen und Pyrenäen; R—SVK; Herb.
*S. *Rocheliana* Sternbg.; Banat, Siebenbürgen, Serbien, lockerer Turritellen-Typus; Herb.
S. *scleropoda* Somm. et Lev., insbes. var. *nivalis* S. et L., Kaukasus bis 3000 m; i. B.; RVK; Sommier et Levier, Enum. plant. 1870 in Caucaso lectarum, Acta horti Petrop. XVI (1900)*.
*S. *Seguieri* Sprengel; Alpen; fac. S—HK; Herb.
*S. *saginoides* Hook. f. et Thoms.; Sikkim bis 5600 m SK; Herb.
*S. *Spruneri* Boiss.; Parnass; i. B.; RVK; Herb.
*S. *squarrosa* Sieb.; Alpen; fac. S—HK; Herb.
*S. *valdensis* DC.; Savoyer Alpen; i. B.; RK; Herb.
*S. *Vandellii* Sternb.; Ostalpen; i. B. RVK; Herb.
3. *Saxifragella bicuspidata* (H.B.K.) Engl; Feuerl. Anden — HF (Skottsberg schr.).

Rosaceae.

**Acaena confertissima* Bitter nov. spec. var. *intermedia* Bitter nov. var.; Patagonien; imbricatscheidiges, aus Turritellenkissen entstandenes Polster (RK)

mit noch deutlich rosettiger Oberfläche; Spreiten sehr klein, fiederschnittig behaart, bald abfallend und die dicht geschindelten Scheiden übrig lassend. Hauptstamm stark holzig; (Herb. Ups.); »der extremste Polstertypus der Gattung« (Skottsberg schr. — [Folgende verwandte Arten dieser australen Gattung zeigen Annäherungsformen an Polster: *A. tehuelcha* Speg., Patagonien; *A. Skottsbergii* Bitt., ebenda; *A. chamaegeron* Bitt., Argentinien; *A. chubutensis* Bitt., Patagonien; *A. pulvinata* O. Ktze., Argentinien; *A. tomentosa* O. Ktze., Argentinien; (vergl. Bitter, G., die Gattung *Acaena*; Bibl. bot. Heft 74 I—III Stuttg. 1910 mit zahlr. Tafeln).]

[*Potentilla*. Das Innere dieser Polster hat echten Polstercharakter, dichte Masse aus erhaltenen Blatteilen, die Oberfläche dagegen zeigt stets die locker abstehenden, großen Blätter, die die Pflanzen nicht als echte Polsterpflanzen, sondern als Kissen bezeichnen läßt.

**P. biflora* Willd.; Arktis, Gebirge Asiens und Nordamerikas; »fast wie Moospolster aussehend« (Wolf, Th. Monograph. der Gattung Potentilla 1908 p. 70—71) subpulvinates Endglied der Turritellenreihe, von den gestielten Blättern bleiben die dicht imbrikaten Stipularscheiden erhalten, zum RK fehlt nur die geschlossene Decke, die gestielten Blätter stehen weit heraus. Nach Diels (schr.) ist aber *P. articulata* Franch., die zweite Art der Sektion *Biflorae*, an Kalkfelsen Yünnans, eine echte Polsterpflanze.

**P. crassinervia* Viviani; Korsika, Sardinien; ausgesprochenes Turritellenkissen, die Türmchen 2—3 cm dick, mit schwarz gewordenen, verwitternden Scheiden bedeckt, zu 3—4 dicht gedrängt, 5—6 cm lang, aber die lebenden Blätter bilden keine geschlossene Decke. Die var. *viscosa* Rouy et Camus bildet dichte, schwarze Massen voll Humus; Herb. Genev.

**P. grammopetala* Mor.; endemische Felspflanze der Südalpen, lockeres Schopfkissen aus 1—1,5 cm dicken Turritellen, die mit abstehenden oder reflexen scheidig verbreiterten Blattstielen samt Nebenblättern, die starr und braun geworden, dicht bedeckt sind.

**P. nitida* L.; Alpen, Felspflanze, Schopfvollkissen mit lockerer Oberfläche; Herb.

**P. pulvinaris* Fenzl; cilicischer Taurus, wie *grammopetala*; Wolff (l. c. p. 433).

**P. trullifolia*, Hook. f.; Sikkim, Himalaya, 4800—5200 m, i. B. wohl Flachkissen, gehört nach Wolf (l. c.) zu *Sibbaldia*; Hooker I 1879.

**P. Vahliana* Lehm.; Arktis; fac. Radialkugelkissen; Herb.

**P. Valderia* L.; Alpes maritimes; wie *grammopetala*, aber dünnere Turritellen mit anliegenden Scheiden; Herb. Laus.]

[*Dryas octopetala* L. und *integrifolia* Vahl können als extremste Reduktionsform ihres Spalierstrauches bes. in der Arktis Horstflachpolster bilden.]

Leguminosae.

[*Carmichaelia*, *Anarthrophyllum* (siehe bes. Reiche (07) Taf. 17), *Adesmia* (bes. *compacta* Phil., Chile an der Schneegrenze), *Onobrychis Echidna*, Turkestan (riesige Luftkugelkissen!), *Onobrychis cornuta* Desv. ebenso, bis 1 m Durchmesser und 52 cm Höhe! Transkaspien, Kopet Dagh (Fischer v. Waldheim schr.), *Kenedya microphylla* und *Acacia congesta* (Westaustralien Diels (06) *Astragalus angustifolius* Lang (Peloponnes, siehe Pritzel in Engl. Jahrb. 1908*) u. a. sind Luftkugelkissen, *Ononis vaginalis* Vahl var. δ, *compacta* Béguinot, Lybien, scheint ein Turritellenkissen (Béguinot et Vaccari, Contributa alla flora delle Libia. Roma 1911). **Lupinus Lyallii* A. Gray, hochalpiner Endemismus auf Gesteinsschutt der Cascade-Mountains. N.-Am. bildet niedere Krautflachkissen (leg. Schröter).]

**Adesmia suffocata* (Hook. f.) Speg. — Patagonien — i. B., RK. Polsterdecke aus ganz kurz gestielten silberhaarigen, dreizähligen Blättchen; die Spreite fällt ab und die anliegenden faserig verwitternden Scheiden bilden Columellen mit »Fasertunica« (Herb. Upsala).

Oxalidaceae.

Oxalis, Sekt. der »*Alpinae*«, »in ihren typischen Formen an die Rasen von *Azorella* erinnernd«, REICHE (94).

**O. bryoides* Phil.; Chile, Cordilleren, SK; GOEBEL (91) und REICHE (93) (94).

O. compacta Gill; Chile, Cordilleren, bis 4000 m; sehr harte RVK—RF; REICHE (93) (94).

O. exigua Phil.; Chile, Cordilleren, »niedrige feste Rasen«; REICHE (94).

O. muscoides Phil.; Chile, Cordilleren; REICHE (93) (94).

Linaceae.

Linum.

L. aretioïdes Boiss.; Kleinasiat. Gebirge; RK; i. B. REICHE (93); BOISSIER Fl. Or. Bd. I. p. 857, 1867.

L. Chamissonis Schiede; Chile, Cordillere; F (?) REICHE (93).

[*Euphorbiaceae*] (?).

[Succulente Euphorbiaceen (Gattung *Euphorbia*) bilden Luftkugelkissen als Stammsucculenten; MARLOTH (08)*. Einen besonders schönen Fall eines halbkugeligen Kissens von ca. 1,30 m Durchmesser bei 60 cm Höhe, mit dicht geschlossener Decke bildet CHAMBERLAIN von *Euphorbia pulvinata* ab (The Guide to Nature, Soud Beach, Conn. N.-Am. April 1913, p. 347 (Fig. 3).]

[*Empetraceae.*]

[*Empetrum rubrum* Vahl, ein subantarktischer Zwergstrauch Südamerikas erhält an stark windexponierten Stellen eine eiförmige, völlig kompakte Krone, die sich dem Polsterwuchs stark nähert (ein induziert pulvinoides Luftkugelkissen!). BIRGER (06*).]

[*Stackhousiaceae.*]

[*Stackhousia pulvinaris* F. Müll.; Mount Kosciusko, Südostaustralien »Polsterrasen«, SF; DIELS (06); Engl. u. Prantl III. 5. p. 232*.]

Malvaceae.

Nototriche (= *Malvastrum* A. Gray, Subgenus *Phyllanthophora* A. Gr.) siehe bes. A. W. HILL (09), etwa 67 Rosetten- oder imbrikatlaubige Polsterpflanzen vom Turritellentypus. Die Türmchen oft 3—4 cm im Durchmesser, die Blätter in toto eine Strecke weit erhalten bleibend und dann völlig abfallend, die Achse nackt zurücklassend. Die Blattlamina, bei den nicht pulvinaten Arten oft breit und flach, ist bei den extremsten reduzierten Polsterformen entweder auf ein kleines obovates Läppchen reduziert (*N. clandestina*) oder in zahreiche (bis 50!) kurze Keulchen zerteilt, die alle in einer Ebene endigen (*N. pedatiloba*, HILL Taf. 28, 12), einer breiten imbrikaten Stipularscheide aufgesetzt: ein höchst eigenartiges Mittel, ein reich zerteiltes Blatt zum Bestandteil einer geschlossenen Decke zu reduzieren! Gesteinsfluren der Hochanden Südamerikas (Ecuador, Peru, Bolivia, Chile, Argentinien) von 2500—5700 m, die Polster meist mit vulkanischer Asche vollgeblasen, Blätter meist stark behaart. — 21 Arten sind i. B.; RVK; sie bewohnen »vulkanische Asche oder kahle Hänge«.

N. azorella A. W. Hill; Peru; i. B.; RVK; »kleine, harte Kissen«; HILL (09)*.

N. coccinea A. W. Hill; Peru, 4600 m; i. B.; RVK; HILL (09).

**N. compacta* (Gay) A. W. Hill; Chile, 3300 m; i. B.; RVK, »dichte und harte, wollige Kissen«; HILL (09), WEDDEL (57) Taf. 80 B*.

N. condensata (Baker) A. W. Hill; Peru; i. B.; RVK; Hill (09).
N. congesta A. W. Hill; Peru, 4500 m; i. B.; RVK, kleine, harte Kissen; Hill (09).
N. turitella A. W. Hill; Peru, Vulkan El Misti, 5000 m; i. B.; RVK, aus kleinen »Türmchen« gebildet, bis 5 cm hoch; Hill (09)*
und 15 weitere Arten von Hill als »pulvinat« bezeichnet.

[*Violaceae.*]

[*Hymenanthera dentata* R. Br. var. *alpina* T. Kirk.; Neuseeland, Felsfluren; »Polster aus starken halbdornigen Stengeln«, also Luftkugelkissen (Cockayne, 10 I, Arrowsmith). Die chilenischen *Violae* aus der Gruppe der »*Confertae*« Reiches (Engl. Bot. Jahrb. XVI (1893) S. 408) scheinen Turritellenkissen (*V. Cotyledon* Gilg) oder mono- bis polykorme Rosettenpflanzen (*V. nassauvioides* Phil.) zu sein; auch *V. muscoides* Phil. (*Donatia* und *Phyllachne* ähnlich) gehört wegen der langgestielten Blätter kaum zu den Polsterpflanzen.]

[*Passifloraceae.*]

[*Ademia* (*Echinothamnus*).
A. Pechuelii (Engl.) Harms; Südafrika; Stammsucculent, mit sehr dicht anschließenden Zweigen ein Kugelkissen bildend; Marloth (08) und Engler (10)*.]

[*Cactaceae.*]

[*Opuntia.* Manche Arten bilden auf felsigen Terrainschwellen der Puna dichte, mit weißer Decke aus Stacheln und Haaren überzogene Massen aus gedrängten, blattlosen Trieben ohne Humusbildung (Herzog, mündl. Mitt.)
O. andicola Pfeiff. »Cactusformation« der Hochanden d. nördl. Argentiniens, bis 3500 m »beinahe meterweite halbkugelförmige, kompakte Polster« (Fries 05*).
O. floccosa Salm-Dyck; Peru, Punas; polsterartiges F; Weberbauer (11)*.
O. grata Phil. wie *andicola* (Fries 05*).
O. lagopus K. Schum.; Peru, Punas; »hochgewachsene dickfilzige Kissen«, K; Weberbauer (11)*.
O. Ovallei Gay; Peru, Punas; Stammsucculent, nach Weddell eine höckerige, dicke, abgeplattete Masse, also wohl Flachkissen; Goebel (91).]

Thymelaeaceae.

1. *Drapetes.*
**D. Diefenbachii* Hook. f.; Neuseeland, Steppe, »Fell-field«, »dicht polsterförmig, moosähnlich«; i. B.; HF; Engl.-Prantl III, 6a, p. 244; Cockayne (10, Arrowsmith).
**D. muscosus* Lam.; Südchile, Falklandinseln, Heide; »Teppiche«; i. B.; F; Reiche (93), Birger (06). — Die Blättchen lösen sich in ein feines Bündelnetz auf und fallen zuletzt ab. (Herb. Stockholm; Photogr. eines Polsters ded. Lindman).

[2. **Pimelea sericeo-villosa* Hook. f.; Neuseeland, Gesteinsfluren; dichte Luftkugelkissen; Herb.]

[*Oenotheraceae.*]

[*Epilobium confertifolium* Hook. f.; Neuseeländische Inseln, Mount Kosciusko (Südost-Australien) »kleine Polsterrasen«; Diels (06).]

Umbelliferae.

1. *Apleura nucamentacea* Phil.; Südamerika; wohl i. B.; K; Reiche (93).
2. *Azorella*[1]), subantarktische und andine Charaktergattung: Kerguelen, Neuseeland, Aucklands- und Falklandsinseln, Cordilleren von Feuerland bis Quito, bis 5000 m hoch,

---

1) Von den *Azorellen* gehören nach Reiche, Dusén und namentlich Skottsberg (Die Gattung *Bolax*, Englers Bot. Jahrb. Bd. 48, 1912, Beiblatt 107) die zwei Arten *Bovei* und *glebaria* zu der Gattung *Bolax* Commerson (1789), die von Asa Gray (1854), Drude

vom Meeresstrand bis zum ewigen Schnee. Die typischen Polsterpflanzen sind entweder Moorpflanzen oder Xerophyten der Fels- und Windwüsten. — Diese Gattung zeigt wie *Raoulia* unter den Compositen eine Reihe von Übergängen von ganz lockerem, ausgebreitetem Wuchs (*A. Hookeri* Drude, Endemismus Neuseelands; *A. trifoliolata* Clos.; *A. Ranunculus* D'Urv.; *A. trilobata* Dusén) durch lockere Rasen (*A. Ameghinoi* Speg.) bis zu den dichtesten, festesten riesengroßen Polstern einer *A. madreporica* Clos. und einer *A. Selago* Hook. fil., deren mehrere Meter breite Polster nach Schenck (06) weit über 100 Jahre alt sind! Auch innerhalb derselben Art kann der Wuchs stark variieren: so erwähnt Goebel (93 II. S. 36) bei *A. crenata* eine lockerrasige Form feuchter Standorte und eine Höhenform mit kompakten Rasen. Parallel mit der Reduktion der Internodien und damit mit der zunehmenden Kompaktheit geht die Reduktion des Blattes von einem solchen mit gestielter und gelappter Spreite bis zu einer kleinen Schuppe. — Als immergrün wird von Fries (05) ausdrücklich *A. monanthos* bezeichnet.

A. aretioïdes H. B. K.; Anden von Ecuador, 4200 m, i. B.; RVK; H. B. Kunth Nov. gen. V. Tab. 424.

A. bolacina Clos.; Chile, andine Region, wohl gute Polsterpflanze; Meigen (93).

A. Bovei Spegazzini (Pl. Fueg. coll. 58; 1882); (= *Bolax Bovei* (Speg.) Dusén) »*Bolax*-Heide« und »Polsterboden« auf Feuerland; i. B. RVK. Skottsberg (l. c. u. 09).

**A. bryoides* Phil.; Chile, i. B.; RVK; Weberbauer (11).

A. caespitosa Cav.; Chile, Argentinien; Feuerland, Falklandinseln; verwitterte Sandsteine an der Meeresküste, »Gleiterde« der Anden Skottsberg (10) RVK; Skottsberg (06 u. 13), Goebel (91). Die Schwammbildung der verwitternden Blätter an den dicken Columellen ist hier besonders gut: die dicht gepackten bleibenden Scheiden liegen aufrecht dem Stengel an, die von ihnen im Winkel abgehenden, horizontal liegenden netzig zerfaserten Spreiten bilden ein dichtes schwammiges Bündel. — Herb. Laus.

A. columnaris Wolff (Subgen. *Pteropleura*, Wolff); Anden Bolivias; »pulvinos latissimos densissimos formans rami confertissimi columnares, pentagoni vel prismatici«, also i. B.; RVK; Englers Jahrb. 40. 1908 p. 288.

A. compacta Phil.; Chile, andine Region; sehr harte Polster RVK; Reiche (00).

[*A. concolor* Rendle; Patagonien, Gebirge, »kleine, nicht sehr dichte Rasen bildend«, am nächsten mit *lycopodioides* verwandt; Rendle, Journal of Botany (1904); Dusén (08).]

**A. corymbosa* Pav.; Cordilleren von Peru; (?); Bruchstücke, Herb.

A. crenata var. *compacta*; Anden; fac. RK; Goebel (91).

**A. diapensioides* A. Gray; Peru; i. B.; RVK; Schimper (98), Weddel (57)*.

A. filamentosa Lam. var. *maritima* Skottsberg; Falkland, Feuerland; bildet harte mit Sand gefüllte Polster; i. B., RVK (Skottsberg schr.).

**A. Gilliesii* Hook. et Arn.; Südamerika; ?; harte, ausgebreitete Polster; am Ufer der Bäche; Herb. Laus. — Die kleinen, dicht imbrikaten Blätter haben eine breite Scheide und eine ganze kurze 3-zipflige Spreite, erstere bleibt als weißliche, schwammige Masse lang erhalten, die Spreite löst sich bald in ihre drei Nerven auf, an deren Enden noch ein kleines Parenchymläppchen sitzen bleibt.

(1892) und anderen eingezogen und mit *Azorella* vereinigt worden war. Skottsberg weist nach, daß die Gattung *Bolax* namentlich durch ihren petaloïden Kelch und das Vorkommen von Sternhaaren sich scharf von *Azorella* unterscheide. Unsere *Azorella glebaria* (Comm.) Asa Gray muß also *Bolax gummifera* (Lam.) Sprengel heißen und *Azorella Bovei* Speg. ist *Bolax Bovei* (Speg.) Dusén.

A. glabra Wedd.; Gebirge Perus; Rosetten HVF; Weberbauer (11), Weddel (1857)*.

A. glacialis Phil.; Südamerika; nach kurzer Diagnose Weddels 1857 Polsterpflanze.

**A. glebaria* (Com.) Asa Gray (*A. caespitosa* Vahl non Cav., *Bolax glebaria* Com., *B. gummifera* (Lam.) Sprengel); Falklandinseln, Feuerland, trockenere Standorte vom Meeresstrand bis in die alpine Stufe; »Bolax-Heide« Duséns u. Skottsbergs, i. B. RVK; Birger (06), Reiche (07)*; Domin (08)* Hooker Ikonogr. plant. (1842, Tab. 492)*, Dusén (98), Skottsberg (06*, 09). — »Der Durchmesser der Bolaxpolster ist 5—7 cm bis mehrere Meter; letztere sind gewöhnlich halbkreisförmig oder konisch. Fast immer dürfte jedes Polster ursprünglich aus nur einem Individuum bestanden haben. Später kann ein solches Polster in mehrere Teile zerfallen, dadurch daß sein mittlerer Teil abstirbt. Nur wenige Phanerogamen dürften sich mit so geringer und schwer zu erlangender Nahrung begnügen, oft hängt ein gewaltig großes Bolax-Exemplar an einem sonst völlig kahlen Felsen, wobei es seine Wurzeln in die Felsritzen hineintreibt.« (Birger l. c.)

A. laevigata Phil.; Chile; Cordilleren, Schneetälchen; Neger, Reiche (97).

[**A. lycopodioïdes* Gaud.; Chile, Falklandinseln, Magellanstraße; Bergrücken und Felsen; z. T. locker R—S, F; Birger (06), Schenck (05), Goebel (91).]

A. madreporica Clos.; Chile, Venezuela; Paramos; harte i. B.; RVK; Goebel (91), Meigen (94), Engler und Prantl III, 8, p. 131*.

**A. monanthos* Clos.; Chile, Argentinien, hochalpine Wüste (Puna) der Anden, bei 5000 m (*Azorella*-Formation im nördl. Argentinien, v. 4500—5200 m Fries 1905); i. B.; RVK, Blätter abstehend, steif, hart, borstlich, lange erhalten bleibend, erst sehr spät in nervenführende Lappen zerschlitzt, viel anorganisches Füllmaterial, kein Autosaprophytismus. Vom Sandgebläse des Windes manche Partien abgestorben und gescheuert. Blühende und sterile Triebe verschieden: erstere mit viel kürzeren Nadeln, die flach liegen und eine geschlossene Decke bilden; sterile Triebe mit aufrecht abstehenden, bis 1 cm langen, stechenden Nadeln, die keine geschlossene Decke bilden; Herb. Laus.

A. patagonica Spegazzini, var. *compacta* Sp.; Patagonien; i. B.; RVK; Spegazzini, Ann. Mus. Buenos-Ayres VII. 1902.

**A. pedemontana*; Ecuador, Anden; i. B. ?, Herb., kleine Bruchstücke.

**A. pedunculata* Lam.; Ecuador, Anden; 4200 m i. B.; RVK; HBK, Nov. gen. F, Tab. 425. sub *Pectophytum*.

A. prismatoclada Dom.; Bolivien; RVK (?); Domin (08)*.

**A. pulvinata* Wedd.; Anden von Ecuador; i. B., K oder F (?); Herb., kleine Bruchstücke.

**A. Selago* Hook f.; Patagonien, Falkland, Kerguelen, Heard-Insel, Feuerland, Maquarie; Windwüste, Azorella-Tundra, Felsflur, feuchtkaltes Klima; i. B.; RVK; Ternetz, Schenck (05* u. 06*), Schröter (08)*, Domin (08)*, Hooker, Flor. antarct. 2. Tab. 99, Werth (06* u. 11*) Skottsberg (09).

A. Weberbaueri Wolff (subgen. *Schizeilema* [Hook.] Drude); Peruan. Hochanden, 4600 m, in der Polster- u. Rosettenformat. — Engl. Jahrb. Bd. 40 (1908) S. 207.

Polsterpflanze wohl auch: *A. nervosa* Phil.; Chile; ?; und *A. apoda* A. Gr.

Bei den untersuchten Arten: *A. caespitosa, Gilliesii, monanthos, pulvinata*, erhalten sich im Füllmaterial besonders lange und gut die Bastfaserstränge der Blätter; bei *A. lycopodioides* das ganze Blatt; bei *A. glebaria, corymbosa* und *pedemontana* bilden die Blattzipfel krümeliges Füllmaterial, der Rest des Blattes erhält sich teilweise. Humöses Füllmaterial enthalten wohl die meisten Arten.

Schöne Abbildung eines *Azorella*-Polsters in A. W. HILL: Notes on a journey in Bolivia and Peru, in The Scottish Geogr. Magazine May 1905 p. 257.

3. *Laretia.*

**L. acaulis* (Cav.) Gill et Hook f.; Chile, andine Region, Patagonien; VHF, obere Blätter nicht sehr dicht anliegend, keine geschlossene Decke bildend »sehr harte Polster«; »Gazons compactes de 30—50 cm de diamètre« (WILCZEK, Col Tinguiricica ca. 3000 m s. m.). Deckenpflanze der *Azorella*-Formation voll Steinchen und Sand, Autosaprophytismus; MEIGEN (94); REICHE (00); WEDDELL (57)*, DUSÉN (08), HOOKER Bot. Misc. III p. 329, Tab. 65, 1833. Die Blätter sehr schwarz, vertorfend, die Bündel als Fasern gelegentlich besser erhalten, dicke schwarze Turritellen bildend.

**L. compacta* Reiche; Chile, andine Region; K; REICHE (00). — Herb. Laus.

4. *Mulinum.*

M. crassifolium Phil.; Wüste Atakama; Argentinien, 3—4000 m, »*Azorella* ähnlich«; DRUDE in Engl.-Prantl III. 8. p. 135.

**M. cryptanthum* Clos. var. *pulvinare* Chod. et Wilczek; Anden Argentiniens, 2900 m; harte, dichte, kompakte, mit Sand vollgeblasene, bis 1 m breite und sehr hohe Polster auf den Steinen bildend; abgestorbene Partien werden von den benachbarten lebenden überwallt wie bei *Anabasis*. Wie bei dieser brechen auch hier die obersten Zweigglieder leicht heraus, einen Trichter von Scheiden hinterlassend; i. B.; RVK; Herb. Laus. — Weit hinabgehende Blatterhaltung, wobei die dreizipfligen Blätter eine eigentümliche, harte Struktur annehmen und dornartig vom Stengel und den Zweigen abstehen; die verwitterten Scheidenreste liegen hell auf den schwarzen holzigen Stengeln.

Auch *M. lycopodiopsis* Speg. und *Valentini* Speg. sollen nach SKOTTSBERG (schr.) echte Polsterpflanzen sein.

[**M. cuneatum* Hook. et Arn.; Chile; SK; Herb.

M. leptacanthum Phil.; Chile, trockene Geröllhalden, polsterartiger Wuchs; ?; NEGER (97).]

[*Ericaceae* (?) wohl nur Luftkissen.]

[1. *Gaultheria caespitosa* Poepp.; Chile, Cordilleren; ?; REICHE (93).

2. *Pernettya crassifolia* Phil.; Chile, Vulkan Osorno; ?; REICHE.

» *pumila* [L. fil.] HOOKER) — Magellanstraße. — Gaud. An. sc. nat. sér. I vol. 5, p. 102 1825*.]

Epacridaceae.

Dracophyllum.

**D. muscoides* Hook. f. (= *D. minimum* F. Müll.); Neuseeländische Alpen, Australien; i. B.; RVK—RK; DIELS (97)*.

**D. politum* (Chesemann) Cockayne; Neuseeländische Alpen, torfbildend; fac. RVK vom Fichtentypus; COCKAYNE (09)* — Blätter hart, steif, glänzend, wie Fichtennadeln, zuletzt fast unverwest abfallend.

Diapensiaceae.

**Diapensia lapponica* L.; Arktis; fac. RK, aus »Luftkugelkissen« entstehend.

Primulaceae (vergl. PAX u. KNUTH, Primulaceen, in: Das Pflanzenreich IV, 237, 1903).

1. *Androsace.* Von den vier Sektionen beherbergen *Chamaejasme* und *Aretia* Polsterpflanzen.

[A. Sectio *Chamaejasme.* Mehr oder weniger lockere Kissen aus zusammengedrängten Rosetten; nicht imbrikatlaubig; keine Säulchen.

A. longifolia Turcz.; Mongolei.

A chamaejasme Hort, var. *coronata* Watt und *uniflora* Hook. f.; Himalaya, ferner var. *carinata* (Torr.) R. Knuth — Cascade-Range, Colorado.

A. villosa L., var. *bisulca* (Bur. et Franch.), R. Knuth, China; var. **dasyphylla* (Bunge) Karel. et Kiril.; verbreitet.

**A. carnea* L.; eurasisches Hochgebirge; felsige Standorte der Gebirge Ostserbiens; (?); (Adamovič 98).

**A. Harrissii* Duthie, Himalaya; dichtrasig, aretienähnlich; aber Sprosse unterwärts nackt. Herb.

A. obtusifolia All. var. *aretioides* Gaud., Alpen.

A. mucronifolia Watt. var. *uniflora* Knuth, Himalaya.]

B. Sectio *Aretia*. Von den 28 Arten dieser Sektion sind nur drei nicht polsterförmig, die polsterbildenden verhalten sich verschieden.

a. Typische imbricatlaubige »säulchenbildende« RVK, »helvetica«-Typus, meist auf europäischen Gebirgen.

A. **cylindrica* DC; **helvetica* Gaud.; *hirtella* Duf.; *imbricata* Gaud.; *pyrenaica* Lam.; ferner *bryomorpha* Lipski, Pamir etwas weniger typisch; typisch säulchenbildend ferner: *A. arctica* Cham. et Schlecht., Behringstr. (l. c. p. 200*); *A. caespitosa* Lehm., Nordpersien; *A. Vegae* R. Knuth, arkt. Ostsibirien;

b. Keine kontinuierlichen Säulchen bildend, sondern Blätter rosettig in Blattkugeln gehäuft.

α. Blattkugeln persistent, Triebe bis unten beblättert.

1. Blattkugeln dicht gereiht (also i. B.). Arten aus dem Himalaya.

A. Selago Klatt (Pax u. Knuth l. c. p. 200*); *tapete* Max.; *globifera* Duby; *Poissonii* R. Knuth; *Apus* Franch.; *ferruginea* Watt.

[2. Blattkugeln locker gereiht, in Abständen; aus dem Himalaya.

**A. Lehmanni* Wall. (l. c. p. 200*); *squarrosula* Max.; *muscoidea* Duby (l. c. p. 200*)

β. Blattkugeln abfallend, also Rosetten nur am Ende der Sprosse. ± lockere Kissen von Radial-, Schopf- oder Horsttypus. »Alpina«-Typus; europ. Gebirge; manche nähern sich echten Polstern.]

A. pubescens* DC.; [ciliata* DC.; *Wulfeniana* Sieb; **Charpentieri* Heer, *Hausmanni* Leyb;] **alpina* Lam.; [*Mathildae* Lev.]

Bei den Radialvollkugelpolstern im allgemeinen mehr humöses Füllmaterial sich vorfindend, Typus »*helvetica*«, bei den übrigen mehr anorganes, durch Wind- und besonders Schuttströmung oder Schuttfall hineingekommenes (Typus »*alpina*«). Blätter recht verschieden rasch verwitternd bei verschiedenen Exemplaren.

2. *Dionysia*, 20 Arten in den Gebirgen Persiens, Kurdistans und Afghanistans, wovon 11 ausgesprochene, dichte RK mit i. B.

**D. bryoides* Boiss.; Persien; i. B. RVK wie *Androsace helvetica*; Herb.

D. tapetodes Bunge; Afghanistan und Nordpersien; i. B. RVK; Pax u. Knuth (l. c. p. 162*); ferner *D. rhaptodes* Bunge; *heterochroa* Bunge; *Michauxii* (Duby) Boiss.; *ianthina* Bornm.; *curviflora* Bunge; *aretioides* (Lehm.) Boiss., Pax und Knuth (l. c. p. 165*); *Lissarica* Lipski; *peduncularis* Bornm.; *diapensifolia* Boiss.

[3. *Douglasia*.

D. arctica Hook. f.; arktisches Nordamerika; wie untenstehende, aber Rosetten weniger dicht gereiht, Pax und Knuth.

D. montana A. Gr.; Felsengebirge; RK mit rosettig gehäuften Blättern; Pax und Knuth (l. c. p. 170*).

**D. Vitaliana* (L.), Hook. f.; Spanien, Pyrenäen, Alpen, Abruzzen; lockeres HF; Herb.]

[*Plumbaginaceae.*]

[1. *Acantholimon.*

A. Echinus Bunge; Kleinasiatische Steppe; Luftkugelkissen; ZEDERBAUER (noch mehrere Arten Luftkugelkissen bildend, so besonders *A. diapensioides* Boiss. vom Pamir (OSTENFELD schr.).

2. *Armeria.* Die Grasnelken bilden Turritellenkissen mit dicht gedrängten imbricatscheidigen Blättern, aber zum echten Polster fehlt die geschlossene Decke; die langen grasähnlichen Blätter bedingen habituelle Ähnlichkeit mit Grashorsten.

**A. caespitosa* Boiss.; Gebirge Spaniens; SK; Herb.

A. vulgaris Morris var. *Sardoa*; Gebirge Sardiniens; geschlossene Matten und windige offene Felsvegetation; (?); HERZOG (08).

**A. multiceps* Wallrot; alpine Stufe Korsikas; ganz wie *Plantago insularis* und oft mit diesem verwechselt; Herb. Genev.

**A. sibirica* Turcz.; Sibirien, Arktis; Herb.]

[*Gentianaceae* (?).]

[*Gentiana* (der polsterähnliche Wuchs ist nirgends obligatorisch).

**G. bavarica* L. var. *imbricata* Schleicher; Alpen, Triften; SF; Herb.

**G. pumila*; Alpen; Rosetten — SK — F; Herb.

ferner:

G. armerioides Griseb.; Gebirge Chiles; »dichte niedr. Polster« (Rosetten SF-Kissen) WEBERBAUER (11)*; REICHE (00).

G. sedifolia H. B. Kth.; Gebirge Chiles; »dichte niedrige Polster«; REICHE (00); nur fac. Polster nach WEDDELL (Taf. 52).]

Polemoniaceae.

Phlox; Sektion *Pulvinatae* (alle Nordamerika).

**P. caespitosa* Nutt. var. *condensata* Gr.; Felsengebirge; i. B.; SK; Herb.

Ferner:

bryoides Nutt.; *Douglasii* Hook.; *Hoodii* Richards.; *muscoides* Nutt.

Borraginaceae.

1. *Eritrichium.*

**E. nanum* Schrader; Alpen; Geröllfluren, seltener Felsspalten; SVK—SK SCHRÖTER (08).

E. villosum DC.; nordsibirische Tundra; Arktis; fac.; ebenso; Herb.

Bei *E. nanum* Blätter lange erhalten bleibend, schwarz werdend und allmählich zu humösem Füllmaterial verwitternd.

2. *Myosotis.*

M. Hookeri Clarke; Himalaya; i. B.; SVK; DIELS (97); RAUNKIAER (07).

M. uniflora Hook. f.; Neuseeländische Gebirge; i. B.; RVK; DIELS (97)*.

Verbenaceae.

Verbena.

V. azorelloides Speg.; Anden Patagon. RK vom *Azorella*-Typus (SKOTTSBERG schr.).

**V. caespitosa* Gill. et Hook.; Chile, Cordilleren; dichte Beblätterung, »dornige Polster«, REICHE (93, 97), »eine *Verbena*, so kompakt, dichtgedrängt und kurzgliedrig, daß man ein Polster von gepreßtem Leder vor sich zu sehen glaubt«, (GÜSSFELDT: Reise in den Anden von Chile und Argentinien (1888 p. 165 u. 458).

**V. minima* Meyen; Peru, Bolivia i. B.; RVK; dichtes, hartes, mit Erde kompakt gefülltes Hartpolster, mit ganz ebener Oberfläche aus Myriaden von 2—3 mm messenden Triebenden mit gekreuzten Schuppenblättchen, die in einer 2 cm

dicken Polsterrinde erhalten bleiben; weiter nach innen besteht das Polster aus nackten, holzigen Zweigen mit viel erdigem Füllmaterial.

V. Silvestrii Speg.; wie *azorelloides* (SKOTTSBERG schr.).

[**V. uniflora* Phil.; Chile, Cordilleren; ein dichtgedrängter Spalierstrauch, von oben als dichte Decke erscheinend, aber unter derselben fehlt jegliches Füllmaterial zwischen den Zweigen; REICHE (93); Herb. Boiss.

V. Wilczeki Chodat; Hochanden Argentiniens, wie vorige, eine Decke aus dichtgedrängten Teilpölsterchen bildend; Herb. Laus.

V. patagonica Speg.; Patagonien; leg. DUSÉN; Herb. Stockholm.]

Solanaceae.

[1. *Lycium humile* Phil.; Wüste Atakama, steinige Orte; Luftkugelkissen (?); REICHE (07).]

2.**Benthamiella montana* Dus.; Südamerika; i. B. RK; halbkugelig, bis 2,5 dm im Durchm.; Blätter fichtennadelähnlich, oft locker; DUSÉN (08)*. (Herb. Stockholm; Phot. des Polsters ded. LINDMAN).

B. patagonica Speg..; Patagonien; mit voriger nahe verwandt; DUSÉN (08).

Ferner nach SKOTTSBERG (schr.) folgende Arten nach demselben Typus: *B. acutifolia* Speg.; *azorelloides* Speg.; *longifolia* Speg.; *Nordenskiöldii* N. E. Brown et Dusén; *pycnophylloides* Speg.; alle auf den Anden Patagoniens.

3.**Saccardophytum pycnophylloïdes* Spegazzini (Nova Addenda ad flor. pat. 1902). Patagonischer Endemismus. — i. B. RVK; *Aretia*-Typus! Dickliche, kleine, behaarte, durch Luftgehalt weißl. schimmernde Blättchen, die Stengel in dichten Spiralen schuppenartig bedeckend, in toto weit herab erhalten bleibend, Hauptachse 9 mm dick, holzig (Herb. Stockholm; Material u. Phot. des Polsters ded. LINDMAN, auch Herb. Upsala).

**S. azorella* Skottsberg nov. spec. Patagonien, 1200 m ü. M.; i. B. RVK; *Azorella*-Typus, mit prachtvollen Columellen, sonst wie vor. »Bildet ausgedehnte, harte Polster auf steinigem Boden wie eine *Azorella* oder *Bolax*« (SKOTTSBERG schr.; Herb. Ups.).

Scrophulariaceae.

[1. *Calceolaria pinifolia* Car.; Chile, Cordillere; »dichte starre (wohl Luft-?) Kissen«; REICHE (07).]

2. *Veronica.*

V. ciliolata (Hook.) Benth. et Hook. (= *Pygmea ciliata* Hook.); Neuseeland; »densissime pulvinato-congesta foliis dense imbricatis«; i. B. RVK; BENTHAM et HOOKER, Genera plant. Vol. II pars 2, p. 964 (1876).

**V. pulvinaris* (Hook. f.) Benth. et Hook. (= *Pygmea pulvinaris* Hook.); Neuseeland, Gebirge; i. B.; filzig; RVK; DIELS (97)*.

Blätter sich ziemlich lang erhaltend, dann braun werdend und zu Füllmaterial zerfallend.

Plantaginaceae.

Plantago.

P. barbata Forst. subantarktische Inselfelsen oder feuchte Orte; fac. SF.; HOOKER, Fl. antarct. 2 Tab. 121.

**P. borealis* Lange; Arktis; S.; Herb.

P. carinata Schrad.; Südafrika, Strandfelsen; RK; Herb.

P. Gayana Dcne.; Chile, nur andine Region an nassen Stellen »Polstermassen«; MEIGEN (94).

P. oxyphylla Speg., wie *semperviv.* — Patag. (SKOTTSBERG schr.).

P. pauciflora Hook.; Chile, Araucanien, Hochanden; polsterartiger Wuchs (?); NEGER (97).

P. pulvinata Speg.; *barbata*-Typus, aber fester! (Skottsberg schr.).
P. rigida Kth.; Peru, andine Region; Rosetten HVF (?); Weberbauer (11).
P. sempervivoides Dus.; Patagonien; locker; fac. RVK aus daumendicken Columellen mit dicht geschindelten, bleibenden, nadelförmigen Blättern; Dusén (08)*.
**P. subulata* L.; var. *insularis* Gren. et Godr.; Corsica, Sardinien; Matten und offene Felsvegetation; »ausgedehnte Polster«; dichtes RF, von einem Punkte ausgehend; Blätter ganz kurz, borstlich in einer Fläche endigend; zuletzt bleiben noch die Scheiden erhalten; starker Autosaprophytismus; Herzog (08); Herb. Genev.
**P. sulcata* L.; var. *pungens* Lam.; Mediterrane Länder; SK; Herb.
P. tubulosa Dcne.; Chile, Cordillere; »dichte niedrige Polster«; F (?); Reiche (00).
P. uncialis Dcne.; Cordillere, Peru, Chile. Patagonien; (?); Reiche (97).

Rubiaceae.

[1. *Galium leucocarpum* DC; Chile, nur andine Region, nasse Stellen; K—F (?); Meigen (94).]
2. *Cruikshanksia glacialis* P. u. E.; Anden von Peru, Patagonien; fac. i. B. RF (Skottsberg schr.).
[3. *Hedyotis* (= *Oldenlandia*) Speg.; Chile, andine Region; ?; Reiche (93).]

Valerianaceae.

(siehe Graebner, Die Gattungen der *V.*, Engl. bot. Jahrb. Bd. 37 (1905).
Graebner trennt von *Valeriana* folgende Gattungen ab:

1. *Aretiastrum* (DC., als Sect. v. *Valeriana*).
A. Aschersonianum Graebn.; peruanische Anden 4500 m; i. B.; RVK; »feste, harte, fußgroße Polster«; Weberbauer (11).
A. aretioides Graebn. (= *Valeriana a.* H.B.K. = *Phyllactis a.* Wedd.); Anden von Ecuador und Columbien 3700 m. »Hygrophile Polsterpflanze der Paramos«; i. B.; RVK; Diels (97).
A. sedifolium Gr. (= *Valeriana sed.* D'Urv. = *Phyllactis sed.* Wedd.); Endemisch auf den Falklands-Inseln; i. B; RK; Fichtentypus; die Blätter lockerer stehend, dicklich, weit herab bleibend, zuletzt bis auf eine schmale Basalpartie abfallend; (Herb. Ups.).
[2. *Stangea Erikae* Graebn.; peruanische Anden, 4700 m; »blumenkohlähnlich, zahlreiche dichtgedrängte Rosetten fleischiger Blätter und sitzende gedrängte Inflorescenzen«, Rosettenkissen (!); Graebner (05).]

Campanulaceae.

1. *Lysipoma* (Unterf. der *Lobeliaceae*); andine Gattung mit meist lepidophyter Beblätterung.
L. aretioides H.B.K; Anden Perus; i. B.; HVK—F; H.B.K. Nov. gen. II, Tab. 267.
L. muscoides Hook. f.; Paramos, Neugranada, bis zur Schneegrenze: i. B.; HVK bis F; Weddel (57)*.
[*L. lycopodioides* ist keine Polsterpflanze (Goebel schr. entgegen Diels, 97).]
2. *Prismatocarpus* (südafrikanische Gattung).
P. subulatus DC. var. *alpina*; Gebirge Südwestkaplands; »analog Polytrichumrasen«; Marloth (02) (08).
3. *Roella* (südafrikanische Gattung).
R. muscosa Thunbg.; Gebirge Südwestkaplands; »moosartig«; Marloth (08).

[*Goodeniaceae.*]

»Polsterpflanzen« der Sandheide Südwestaustraliens nach Diels (06); dichte Luftkugelkissensträucher oder halbstrauchig. (Siehe Krause: *Goodeniaceae* und *Bruniaceae* in Engl. Pflzreich IV. 277, 277 a (12).)

[1. *Leschenaultia formosa* RBr. var. *oblata* (Sweet) Pritzel; Südwestaustralien; »runde dichte Polster«; Diels (06)* (siehe bei *Emblingia*!).

2. *Scaevola.*

S. humifusa D.Vr. var. *pulvinaris* Pritzel; Südwestaustralien; lockere Flachluftkissen; Diels (06)*.

S. paludosa R.Br.; Südwestaustralien; »runde, dichte Polster«; Diels (06).]

Candolleaceae (*Stylidiaceae*), hygrophile Polsterpflanzen Südamerikas, Neuseelands und der Subantarktis.

Phyllachne.

**Ph. clavigera* F. Müller; Neuseeland, subantarktische Inseln Neuseelands, Auckland und Campbell-Insel; Moore und Sümpfe; i. B.; RVK; Säulchen mit langen, schmalen, keulig verdickten Blättern und sitzenden Blüten; Autosaprophytismus! Cockayne (09); Hooker Flor. ant. II tab. 28.

Anm.: Dieses dichte Polster wuchs nach Cockayne (09) in feuchter Luft rasch zu einem lockeren Busch aus.

**Ph. Colensoi* Hook. f.; Neuseeland, physikalisch und physiologisch trockene Standorte; i. B.; RVK; Cockayne (09, 12).

**Ph. uliginosa* Forst. (= *Forstera muscifolia* Willd.); Südchile, Sümpfe; i. B., RVK; »ausgezeichnete Polsterform« (Reiche 93) Lamark Tabl. encyclop. tab. 741; Engler-Prantl IV. 5. S. 82*.

Die beiden letzten Arten mit weit hinein erhaltenen Blättern, die durch teilweise Verwitterung eine humöse Masse liefern.

Calyceraceae.

[*Moschopsis trilobata* Dus.; Südspitze Amerikas; i. B.; lockere RK aus dicken Turritellen, von den dreilappigen Blättchen dicht umhüllt; Dusén (08).]

Gamocarpha andina Speg.; Patag. Anden; dichte große Polster bildend (Skottsberg schr.).

Compositeae.

Anmerkung: Die bekannten Wollballen der subnivalen Stufe des Himalaya (nach Diels [schr.] jetzt auch aus West-China bekannt!). *Saussurea gossypiphora* D. Don und *Crepis glomerata* Dcne. sind durchaus keine Radialkugelpolster, sondern monocaule Rosettenpflanzen (einjährig nach Wallich, zweijährig oder perennierend nach Hooker) mit einfachem, dickem verkürztem Stengel, dessen bis 12 cm breitem abgeflachten bodennaben Ende zahlreiche Blütenköpfchen (bei *Crepis* über 100!) aufsitzen; die zahlreichen, dichtgedrängten Rosettenblätter sind in einen dichten Filz bis 3 cm langer Wollhaare eingehüllt und schließen vor der Blüte zu einem kugeligen Wollballen zusammen; (siehe die Abb. in Wallich, Plantae rariores asiat. II tab. 138, (*Saussurea*) und Jacquemont Voy. bot., tab. 107 (*Crepis*).

1. *Abrotanella.* Hochmoorpolster der Subantarktis.

**A. emarginata* Cass.; Feuerland, Falklandinseln, *Bolax*-Heide, *Astelia*-Moor, Berggipfel, relativ trocken; i. B.; RK; moosartige Rasen; die zweizipfligen, weißknorpligen Blattspitzen lange erhalten bleibend; Birger (06).

**A. forsterioides* Cass. (= *Scleroleima forst.* Hook. f.); Tasmanien, Berggipfel; i. B.; RV(?)K resp. F (»sieht auf Tasmanien etwa aus wie *Silene acaulis* und dürfte sich ähnlich verhalten«. Diels schr.); »immense, meterbreite flache, grüne Decken« (Hooker), aus lycopodioid beblätterten Sprossen mit lange in toto erhalten bleibenden Blättchen; Goebel (91), Hooker, Lond. Journ. of Bot. V. tab. 14*.

A. inconspicua Hook. f.; feuchte Stellen der neuseeländischen Gebirge; »moosähnliche Rasen vom *Azorella*-Typus«; i. B.; RK; Diels (97).

A. rosulata Hook. f.; an steilen Felswänden der Berggipfel der Campbell-Insel, Aucklandsinseln; »dichte, harte Polster«, »*Androsace*-ähnlich!«, Blätter lederig bis hornartig, kahl, nach dem *Azorella*-Typus Columellen bildend; — i. B. RVK — Hook. Fl. Antarctica I., p. 25, Tab. XVIII.

Ferner: *A. linearifolia* Asa Gray und *A. submarginata* Asa Gray, kleinere flachere Polster bildend (Skottsberg schr.).

2. *Antennaria.*

**A. andina* (Poeppig) A. Gr. (Sect. *Mniodes*); Peru; i. B.; SF; A. Gray: Proc. Am. Ac. Sc. 1862, S. 138 — Ein ausgebreitetes Schopfflachpolster (»Parallelpolster«) mit 5 mm dicken, rein zylindrischen Columellen aus dicht gepreßten, stark behaarten spateligen Schuppenblättchen (Typus »*veget. Schaf.*«), die in toto erhalten bleiben. Diese vertikalen Säulchen sitzen reihenweise langen, lockerer beblätterten, nichtwurzelnden, niederliegenden Schopftrieben auf. — Herb.

**A. caespitosa* Boiss.; Spanien; SV(?)K.

**A. muscoides* Hook. f. et Thoms.; Himalaya; HF; Diels (97).

3. *Artemisia minor* Jacqu.; Tibet, bei 5500 m i. B.; RK.; Hooker Bd. III. 82.

4.**Atractylis caespitosa* Desf.; Sahara-Atlas; rosettiges RHF (wohl selten RVK); Herb.

[5. *Brachycladus caespitosus* (Phil.) Speg.: Patagonischer Endemismus; i. B; RK—F. Rosettenkissen! (Skottsberg schr. u. Herb. Ups.)]

6.**Bryomorpha Zeyheri* Harv.; Gebirge des Südwestkaplands, auf Felsboden; i. B.; RK; »Form der Moospolster«, monotyper Endemismus; Marloth (08), Engler (10*).

7. *Celmisia*; Neuseeland, Australien; neben Nichtpolstern und lockeren Arten (z. B. *C. discolor* Hook. f., *C. Walkeri* T. Kirk und *C. viscosa* Hook. f.) auch gute Polster:

**C. sessiliflora* Hook. f.; Neuseeland, »Fellfields«; i. B.; RKV; Cockayne (12).

**C. argentea* T. Kirk; Endemismus Neuseelands und Stewart Islands, Gesteinsfluren der Gebirge; i. B.; RK.; Herb.; ziemlich lockere, fichtenzweigähnliche, aber weißfilzige Columellen; Blätter ziemlich rasch zerfasernd; Cockayne (09, Stewart-Ins.; 12).

Wohl noch andere Arten!

[8. *Chaetantera.*

Ch. pusilla (Poepp. et End.) Benth. et Hook.; Anden Chiles; einjähr. RK; Engler-Prantl V. 5. p. 348; Schimper (98)*, Weddell (55)*.

Ch. chilensis (Remy) Benth. et Hook.; Anden Chiles, 3200 m; ?]

9. *Culcitium sessile* Speg.; Cordillere Patagoniens; i. B, F. (Skottsberg schr.) Andine Gattung!

[10. *Erigeron.*

E. andicola DC.; Chile, andine Region; »polster- oder deckenförmig«; Reiche (93).

E. aureus Greene; hochalpiner Endemismus auf Gesteinsfluren der Cascade Mountains, N.-Am., bildet fakultativ dichte Rosettenkissen.

E. pulvinatus Wedd.; Bolivien, Punas; Rosetten in K; Schimper (98); Weddell (55).]

11. *Haastia.* Endemische systematisch isolierte Gattung Neuseelands mit vier eng lokalisierten Arten alpiner Gesteinsfluren.

**H. pulvinaris* Hook. f.; Neuseeland, Gebirge; i. B.; RVK; Diels (97); Schröter (08).

H. recurva Hook. f.; ebenso; Diels (97).

H. Longanii Buchan.; ebenso.

H. montana Buchan.; ebenso.

[12. *Helichrysum.*

**H. caespititium* Sond.; Südafrika, trockenere Partien des karroiden Hochlands Luftkissen und SK mit ziemlich imbrikater Beblätterung; Marloth (08).

**H. frigidum* Willd., Corsika, Felsen der Gebirge; lockere Schopfkissen bis Luftkissen, mit schmalen, imbrikaten, bis ganz herab erhaltenen Blättern, deren Indument aber verloren geht; Herb. Gen.

H. grandiceps Kirk (= *Leucogenes grandiceps* Beauv. comb. nov.); Neuseeland; wollige Decken, F (?); DIELS (97).

H. microphyllum (Hook. f.) Benth. et Hook. f.); Neuseeland, typische Felspflanze; »behaarter cupressoider Strauch, mehr oder weniger polsterförmig«, also wohl Luftkugelkissen!; (COCKAYNE (10), ARROWSMITH).

H. Newii Oliver; Kilimandscharo, über 4000 m; »niederliegendes Polster«, (?); ENGLER (95).

H. Selago (Hook. f.) Benth. et Hook. f.; wie *microphyllum*.]

13. *Lucilia*.

**L. aretioides* (Wedd.) Schultz-Bip.; Peru, Hochanden, steiniges Gelände bei mittlerer Feuchtigkeit; i. B.; RVK—HF WEBERBAUER (11); die dicken, zylindrischen Columellen erinnern ganz an *Raoulia*; die in toto erhalten bleibenden Blättchen lösen sich plötzlich ganz ab.

**L. evacoides* Schultz-Bip.; Cordilleren Perus; wie vor.; Herb. Boiss.; SCHIMPER (98)*.

**L. radians* Benth; Quito, Ecuador; wie vor.; Herb. Boiss.

L. tunarensis (O. Ktze) K. Sch.; Peru, Hochanden; VK; WEBERB. (11).

**L. Schultzii* Wedd.; Anden Bolivias, 5000 m; wie *aretioides*; Herb. Boiss.

[14. *Nassauvia pymaea* P. v. E., *N. Ameghinoi* Speg. u. a. Arten dieser südamerik. extratrop. Gattung bilden dichte, flache Luftkissen (SKOTTSBERG schr. u. Herb. Ups.]

15. *Oriastrum pusillum* Poepp. u. Endl.; Hochanden Chiles; RVK; SCHIMPER (98).

16.**Pterygopappus Lawrenci* Hook. f. (= *Maja compacta* Wedd. nach BEAUVERD [schr.]); Cordilleren Perus, Hochmoore Tasmaniens; i. B.; VF; WEDDELL (55)* Taf. 27 u. HOOK. III. tab. 58*.

Blätter als ganze, häutige Gebilde sehr gut erhalten bleibend bis weit hinein in die Polster.

17.**Perezia* [*pilifera* Hook. et Arnott; trockene Orte der argentinischen Anden; niedere, dichte Rasen (Luftkugelkissen) aus gedrängten Turritellen mit lange erhalten bleibenden, zuletzt faserig verwitternden, dicht anliegenden Blättern; VF; Herb. Laus.]

P. sessiliflora Speg.; Anden; dichte halbkugelige Polster von 10—25 cm DM. bildend; i. B. RVK — (SKOTTSBERG schr.).

18. *Raoulia*; nach COCKAYNE 17, nach BEAUVERD 20 neuseeländische Arten und außerdem noch 1—2 in Australien; COCKAYNE (11) charakterisiert sie folgendermaßen:

»Sie bilden Flach- und Kugelpolster (»patches« or »cushions«) mit prinzipiell derselben Wachstumsweise und allen Übergängen. Stets gehen alle Zweige von einem Punkte aus, dem Kopf eines holzigen Stämmchens, das sich nach unten in eine tief hinabsteigende Pfahlwurzel fortsetzt. Sie verzweigen sich reichlich und dicht und vom Verhältnis der horizontalen und vertikalen Ausdehnung der Sprosse hängt es ab, ob Flachpolster oder Kugelpolster entstehen. Alle haben Füllmaterial: die Kugelpolster organisches, die Flachpolster anorganisches. Die Blätter sind ± imbricat, wollig behaart oder kahl und lederig. Autosaprophytismus spielt bei den humushaltigen Polstern eine große Rolle.

»Die Arten von *Raoulia* zeigen eine interessante, epharmonische Formenreihe, ausgehend von den raschwachsenden, kriechenden Decken oder Matten von *R. tenuicaulis* Hook. f. mit ihren offenen, mesophytischen Blättern an

Sämlingen und Folgesprossen und endigend mit den hochdifferenzierten dichten, wolligen Massen der »vegetabilischen Schafe« (*R. eximia*; *Goyeni* usw.) Bewohner der windgefegten und sonnendurchglühten Felsen der Alpen. Man sieht leicht ein, wie die heutigen Arten aus mesophytischen kriechenden Kräutern sich entwickelt haben, durch den Einfluß xerophytischer Bedingungen, die sie auf neubesiedelten xerophytischen Stationen fanden, oder was wahrscheinlicher ist, in einer trockenen Klimaperiode.« (Cockayne 11, S. 119.)

Den innern Bau des echten Polsters von *R. Haastii*, der wichtigsten Bewohnerin der subalpinen Flußkiese, schildert Cockayne folgendermaßen:

»Die Blätter sind am Ende der äußeren Zweiglein gehäuft; die beblätterte Partie der Sprosse ist 9 mm lang, eventl. kürzer. Die Blätter sind kahl, lederig mit scheidiger Basis, die Spreite etwas konkav. Ein Längsschnitt durch das Kissen zeigt folgende fünf Schichten: zu äußerst eine sehr schmale (9 mm mächtige) Zone mit lebenden Blättern, eine zweite, etwas breitere mit toten Blättern, eine dritte 4—5 cm dicke voll Humus, eine vierte mit kahlen wurzelnden Zweigen und eine fünfte, innerste aus kriechenden, auf Sand oder Torf wurzelnden, auf Fels wurzellosen Zweigen« (also ein Vollhorstkugelpolster, HVK); man vergleiche die übereinstimmenden Zonen bei *Carex firma* in Schröter (08* S. 323).

Diese Polster mit ihrem reichen Humus- und Feuchtigkeitsgehalt bilden ein ausgezeichnetes Keimbett für angeflogene Samen; die so entstandenen Epiphyten der *Raoulia*-Polster überwuchern dieselben bald und so tritt an Stelle dieser Pionierpflanzen bald eine reiche Vegetation auf den anfänglich wüsten Flußkiesen.

Beauverd hat die Systematik einer sorgfältigen Prüfung unterzogen. Nachdem er eine Zeitlang einen Teil der Arten dieser Gattung unter dem Namen *Psychrophyton* abgetrennt hatte (1910), zieht er in einer späteren Publikation (Beauverd 12) nun diesen Vorschlag wieder zurück und läßt *Psychrophyton* nur als Subgenus gelten. Er teilt demnach die Gattung *Raoulia* in die Subgenera *Eu-Raoulia* und *Psychrophyton*; letztere entspricht der »*Imbricaria*« Benthams und Hookers. — Die letztere Gruppe besteht aus ausschließlich alpinen, felsbewohnenden Arten mit ganz dichtem Polsterwuchs, die erstere aus subalpinen Arten, die auch in der Ebene, z. T. am Meeresstrand vorkommen und keine vegetabilischen Schafe bilden; sie sind z. T. typische Besiedler der Geröllfluren.

Die *Raoulia*-Arten können wir nach Beauverd, Cockayne, Diels, Goebel, Hooker u. a. und nach Herbarmaterial etwa folgendermaßen gruppieren:

[1. Keine Polster bildend:

**R. Chesemanni* Beauverd (früher zu *Monroi* gezogen); Neuseeland; ist die am lockersten gebaute Art, von allen andern verschieden durch die zweizeilig beblätterten Kurztriebe. Bildet keine Polster. Beauverd (12)*.

**R. subulata* Hook. f.; Neuseeland 1200—2000 m; lockere flache Rasen, Blätter abstehend; keine Polsterpflanze; Beauverd (10)*.

R. tenuicaulis Hook. f.; Neuseeland 0—1650 m; »rasch wachsende, kriechende Decken oder Matten, besonders auf Flußkies«; Cockayne (08), Beauverd (10)*.]

2. Mehr oder weniger lockere Flachpolster, mit ± lockerer Beblätterung, bis zu Kugelpolstern mit dichter Beblätterung, aber ohne festen Schluß der Zweige:

a) Subgenus *Eu-Raoulia* Beauv.

**R. australis* Hook. f.; Neuseeland, auch Stewart Island, 0—1500 m; auf Geröl[1] der Flußbetten und der vulkanischen Schlackenwüste, Strauchsteppen und

Felsen, selten auf Meeressand und Dünen; fac. i. B.; behaart; VHK; »niedere Polsterpflanze mit reich wurzelnden Stengeln und kleinen dichtgedrängten silberhaarigen Blättern«. COCKAYNE, sehr variabel, z. T. nicht polsterförmig; HOOKER (67), COCKAYNE (08)*, (10)*, BEAUVERD (10)*; ebenso die var. *apicenigra* Kirk; neuseeländische Steppe; COCKAYNE (10), BEAUVERD (12).

**R. glabra* Hook. f.; Neuseeland und Stewart Island, 0—1500 m; kahl, locker gebaut, abstehende Blätter; ?; BEAUVERD (10)*.

**R. Haastii* Hook. f.; Neuseeland; Pionierpflanze auf Flußkies, überwächst Steine von 60 cm Höhe und dient auffliegenden Samen als Keimbett; 300—1200 m; fac. i. B.; RVK—HVF; DIELS (97), NEGER (97), BEAUVERD (10)* (siehe oben!).

**R. lutescens* (T. Kirk) Beauv.; Neuseeland; Flußkies, Steppe, 300—1800 m; i. B., RVK—SF; BEAUVERD (10)*, COCKAYNE (10 ARROWSMITH).

R. Monroi Hook. f.; Neuseeland; Steppe, Flußkies, 0—1150 m; i. B.; Hohl SK—F; andere?; HOOKER (67), COCKAYNE (10, ARROWSMITH), BEAUVERD (12)*.

R. subsericea Hook. f.; Neuseeland, 300—1600 m, Tussock-Steppe; locker imbrikat?; COCKAYNE (10), BEAUVERD (10)*.

**R. Parkii* Buchan.; Neuseeland, 750—1800 m; i. B., behaart; fac. RVK; DIELS (97), BEAUVERD (10, 12).

**R. Petriensis* Kirk; Neuseeland, um 1500 m; i. B., sehr zart behaart; RVK; BEAUVERD (10*, 12*).

b) Subgenus *Psychrophyton* Beauverd (= *Imbricaria* Benth. et Hook.) nur in der alpinen Stufe:

**R. Hectori* Hook. f.; Neuseeland, 1200—1950 m; i. B., kahl; RVK; BEAUVERD (10, 12).

R. Youngii Hook. f.; Neuseeland, 1250—2000 m; behaart, aber wohl nur lockere Decken bildend ?; BEAUVERD (12).

3. Typen des »Pflanzenschafs«, »vegetable sheep«, dichte, völlig geschlossene, wollige RVK mit i. B., bis 2 m im Durchmesser; nach COCKAYNE alle zum Subgenus *Psychrophyton* Beauverd gehörend:

**R. bryoides* Hook. f.; Neuseeländische Alpen; behaarte i. B.; RVK; BEAUVERD (12).

R. Buchanani Kirk em. Beauverd; ebendort, 1200—1600 m; ebenso; BEAUVERD (10, 12*).

**R. eximia* Hook. f.; ebendort, auf vorstehenden Felsen in der Geröllflur eine »vegetable-sheep subassociation« bildend (COCKAYNE 10*, ARROWSMITH): 1350 bis 2000 m; ebenso; DIELS (97), BEAUVERD (10)*, COCKAYNE (10)*.

**R. Goyeni* Kirk; endemisch auf Stewarts Insel, 400—1500 m; auf subalpinen Felsen und subalpinen Schuttfeldern; physikalisch und physiologisch trockene Standorte (COCKAYNE 12 p. 21); ebenso; COCKAYNE (08)*, BEAUVERD (10, 12).

**R. grandiflora* Hook. f.; Neuseelands Gebirge, 1000—1800 m; i. B.; Rosettenpolster bis FH (aber auch locker; seidig behaart); DIELS (97), BEAUVERD (10)*, COCKAYNE (10 ARROWSMITH).

**R. mamillaris* Hook. f.; Neuseeland, 1200—2000 m; ebenso; GOEBEL (91), DIELS (97), BEAUVERD (10*).

**R. rubra* Buchan.; Neuseeland, Nordinsel, ± 1500 m; ebenso; behaart; BEAUVERD (10, 12).

Die Blatterhaltung der *Raoulia*-Polster ist im allgemeinen, soweit an Herbarbruchstücken zu konstatieren, eine auf mehrere Zentimeter in das Polster hineinreichende, gute. Rasch verwittern die Blätter bei den lockeren Formen aller Arten. Schlechte Erhaltung wurde an solchen Formen besonders konstatiert bei *R. Monroi*, *australis* und *tenuicaulis*, an Zweigen lockerer, kaum mehr polsterförmiger Exemplare.

Gute Erhaltung zeigen durchweg die *Psychrophyton*-Arten und zwar meist so, daß die Epidermis mit dem dicken Wollfilz erhalten ist, das Blatt selbst vertrocknet und häutchenartig geworden ist, und nur noch die besonders an der Spitze sich verzweigenden Nerven enthalten sind. Die dichte Häufung der filzigen Blättchen läßt eine sehr kompakte Oberfläche zustande kommen, die bei *R. Goyeni* so kompakt wird, daß ein Abschleifen der Oberflächenpartien wohl durch Windwirkung erfolgen kann, wodurch sich ähnliche Figuren bilden wie bei *Anabasis aretoides*: kleine Kreise von soliden Stengelresten, umlagert und durchwirkt von gepreßten, auf die gleiche Oberfläche abgeschorenen Haaren (beobachtet an einem Polster von etwa 10 auf 15 cm Durchmesser in der Sammlung des bot. Museums der eidgen. techn. Hochschule Zürich, leg. Cockayne).

19. *Senecio*.

**S. evacoides* Schultz-Bip.; bolivianische Anden bis etwa 5000 m; Schopfpolster mit wenig im Innern erhaltenen Blättern, aber ziemlich dicht; SK; Herb.

S. Lyalli Klatt; Neuseeland, Moore; »Polsterpflanze« (?); Diels (97).

20. *Tanacetum gossypium* Hook. f. et Thomson; Sikkim Himalaya; die höchststeigende Blütenpflanze Sikkims, bis 5500 m ü. M.; »dichte kompakte Polster«, mit sehr dicht imbrikaten seidenhaarigen Blättern, also wohl i. B. RK? (Hooker 80, Bd. 3).

21. *Werneria*.

W. spec.; Peru, Puna; wohl F?; Diels (97).

W. aretioides Wedd.; Peru, Anden; HK—F und Übergänge zu Gesellschaftspolstern; Weberbauer (11)*.

**W. brachypappa* Benth.; Peru; wie *humilis*; Herb. Boiss.

**W. humilis* H.B.Kt.; Pichincha; i. B.; RK aus fingerdicken ganz kahlen Columellen von 10 cm Länge und 2—3 cm Dicke; Herb.

**W. purpurea* Benth.; wie vor., aber behaarte Blattscheiden; Herb. Boiss.

5. Statistik der Polsterpflanzen.

Polsterpflanzen kommen in folgenden Familien vor:

Familie in ( ) Zahl der Gattgn.	Polsterpflanzen überhaupt	Radialvollkugelpolster
Cyperaceen (2)	5	0
Centrolepidaceen (1)	4	1
Juncaceen (3)	5	1
Liliaceen (2)	2	0
Iridaceae (1)	1	0
Chenopodiaceen (2)	2	1
Aizoaceen (1)	2	2
Portulacaceen (2)	4	1
Caryophyllaceen (12)	49	28
Ranunculaceae (2)	3	1
Cruciferen (2)	34	15
Saxifragaceen (3)	29	20
Rosaceae (2)	2	1
Leguminosae (1)	1	1
Oxalidaceen (1)	4	2

Familie in ( ) Zahl der Gattgn.	Polster-pflanzen überhaupt	Radial-vollkugel-polster
Linaceen (1)	2	1
Malvaceen (1)	21	21
Thymelaeaceen (1)	2	0
Umbelliferen (4)	34	17
Epacridaceen (1)	2	2
Diapensiaceen (1)	1	1
Primulaceen (2)	28	26
Polemoniaceen (1)	5	0
Borraginaceen (2)	4	1
Verbenaceen (1)	4	4
Solanaceen (2)	9	9
Scrophulariaceen (1)	2	2
Plantaginaceen (1)	13	3
Rubiaceae (1)	1	0
Valerianaceen (1)	3	3
Campanulaceen (3)	4	0
Candolleaceen (1)	3	3
Calyceraceen (1)	1	0
Compositen (15)	52	33
In 34 Familien mit 78 Gattungen	338	200

Die Wuchsform der Polsterpflanzen tritt also in 34 Familien und darin in 78 Gattungen auf, die extreme des Radialvollkugelpolsters oder verwandter typischer Formen sogar in 26 von diesen 34 Familien.

6. Standorte und geographische Verbreitung der Polsterpflanzen.

Eine statistische Zusamenstellung der echten Polsterpflanzen der obigen Liste nach ihrer geographischen Verbreitung ergibt folgende Zahlen:

	Polsterpflanzen	davon typ. Radialkugelpolster u. verwandte typ. Formen
Arktis	2,7 % (9 Arten)	3,0 % (6 Arten)
Nordamerika (bes. Rocky Mountains)	2,4 % (8 Arten)	1,0 % (2 Arten)
Afrika (Sahara, Saharaatlas und kapländische Gebirge)	2,9 % (10 Arten)	2,5 % (5 Arten)
Asien (insbes. Himalaya und zentralasiatische Hochwüsten, Kleinasien, Kaukasus)	16,0 % (54 Arten)	24,0 % (48 Arten)
Europa (Alpenländer, Mittelgebirge, Balkan, Italiens und Spaniens Gebirge)	11,9 % (40 Arten)	12,5 % (25 Arten)
Neuseeland, Kerguelen und Australien (letzteres arm!)	13,6 % (46 Arten)	17,0 % (34 Arten)
Südamerika (bes. andines Gebiet, Patagonien, Falklandsinseln)	50,5 % (170 Arten)	40,0 % (80 Arten)
Total	337 Arten	200 Arten

Weitaus am reichsten ist also Südamerika, und zwar insbesondere durch andine und subantarktische Formen[1]; in Neuseeland und der Subantarktis sind teils die Windwüsten der Inseln, teils die Gebirge Neuseelands besonders reich. Einige besonders polsterreiche Genera tragen zu dieser Häufung auf der australen Hemisphäre ganz wesentlich bei: (*Raoulia* 20, *Azorella* (inkl. *Bolax*) 23, *Nototriche* 21, *Draba* 16, *Colobanthus* 12, *Benthamiella* 7, *Verbena* 7, *Eudema* 6, *Abrotanella* 6, *Pycnophyllum* 4, *Oreobolus* 4 Arten). In Eurasien sind es ausschließlich die Gebirge mit ihren *Saxifraga* (26), *Androsace* (18), *Draba* (14), *Dionysia* (11) Arten. Die überwiegende Mehrzahl der Polsterpflanzen sind also Oreophyten, in den Niederungen der Tropen fehlen sie völlig, nur in den Campos Brasiliens finden sich Annäherungsformen. Die auffallende Armut Nordamerikas und Afrikas dürfte auf historischen Gründen beruhen, denn »pulvinatengünstige« Standorte fehlen nicht.

Von Interesse ist ferner die Betrachtung der Verteilung der Polsterpflanzen unter die verschiedenen ökologischen Klassen, die nach natürlichen Standorten gruppiert sind. Wir schließen uns in der Darstellung in der Hauptsache an WARMING an (Oecology of plants 1909).

Gewisse ökologische Gruppen enthalten gar keine Polster. (WARMING l. c. p. 136, Class I, II, V, VIII, XI, XII), andere nur vereinzelte (Class VII, IX, X, XIII), einige wenige besonders viele (III, VI und besonders viele IV).

Für den Polsterwuchs ist besonders fraglich, wie wir sahen, ob er eine xerophytische Anpassung sei. Also werden wir besonders zu beachten haben, ob xerophytische Standorte vorgezogen werden. Wenn uns auch lange nicht für alle Polsterpflanzen Standorte bekannt sind, so lassen sich doch im folgenden einige allgemeine Aussagen darüber machen, auf Grund der Angaben unseres Verzeichnisses.

Zunächst mag eine Übersicht über die hauptsächlichen Standorte gegeben sein:

Physikalisch feuchte Standorte sind vielfach von Polsterpflanzen bewohnt. Es kommen in Betracht:

Salzböden: *Salicornea pulvinata*, Puna Nordargentiniens.

Küstenfelsen (*Colobanthus*, *Plantago*, *Raoulia* [*Eu-Raoulia*]).

Von Mooren sind insbesondere diejenigen Neuseelands, Südamerikas und der subantarktischen Inseln reich an Polstern, besonders vom Moostypus und Scheidentypus, meist aus subantarktischen Genera (*Oreobolus*, *Gaimardia*, *Distichia*, *Phyllachne*, *Pterygopappus*, *Lyallia*, *Donatia*). In den

---

1) Im Feuerlande finden sich auf der »*Bolax*-Heide« förmliche Häufungen von Polsterpflanzen: so fand SKOTTSBERG (09) auf dem waldlosen Gipfel eines 100 m hohen Hügels an der Tekenikabucht (im hygrophilen Waldgebiet Feuerlands) einen »Polsterboden« aus folgenden Arten: *Bolax Bovei*, *Astelia pumila*, *Azorella lycopodioides*, *Colobanthus subulatus*, *Donatia fascicularis*, *Drapetes muscosus*, *Gaimardia australis*, *Oriobolus obtusangulus* und *Phyllachne uliginosa*.

eurasiatischen und nordamerikanischen Hochmooren fehlen echte, siphonogame Polster; die Hochmoor-Bülten sind teils Torfmoose, teils Tussocksäulen (*Eriophorum vaginatum*), teils Luftkissen (*Ericaceen*).

Schneetälchen und Quellfluren der Hochgebirge, besonders der Cordilleren, nicht aber der Alpen (*Arenaria*, *Patosia*, *Distichia*, *Oxychloë*, *Calandrinia*).

Naßkalte Feinschuttböden der Hochgebirge (*Androsace alpina*).

Nasse Stellen allgemein (stets kalter, nie warmer Klimate) (*Plantago*, *Colobanthus*, *Azorella*, *Lyallia*, *Abrotanella*).

Hierher wohl die Paramos Südamerikas (*Azorella*, *Aretiastrum*).

Auch die Pflanzen arktischer Gebiete dürften in der Vegetationszeit vielfach feuchte Standorte aufweisen.

Die Pflanzen dieser Standorte fallen in Warmings Klassen der Oxylophyten und besonders der Psychrophyten. In diese beiden Klassen fallen fast alle Pflanzen der südamerikanischen Gegenden, der subantarktischen Inseln und arktischen Gebiete, viele Neuseelands, im ganzen weit über die Hälfte der uns bekannten Polsterpflanzen, weil auch noch viele alpine Hochgebirgspflanzen dazukommen. Eine Trennung der Oxylophyten und Psychrophyten ist untunlich, da Kälte und Säure des Bodens in diesen Gegenden oft kombiniert sind. »Naßkalter Torfboden« (also naß, kalt und sauer!) ist das Substrat der Assoziation des »Polsterbodens« nach Skottsberg.

Will man den Polsterwuchs als xerophytische Anpassung auffassen, so ist eine nähere Erklärung des Vorkommens der Polster an den genannten Standorten nötig.

Zwei prinzipiell verschiedene Erklärungen sind möglich:

1. Ökologische Erklärung: Der Boden ist »physiologisch« trocken (Schimper u. a.); durch Kälte, Humusreichtum, Salzreichtum, Sauerstoffarmut, oder Wirkung schädlicher Bakterien (Schimper, Dachnowski u. a.)
2. Historisch-phylogenetische Erklärung: Die xerophytischen Merkmale sind früher in anderen Gegenden bezw. Umständen entstanden; die Pflanzen können aber nach Veränderung von Gegend oder Umständen auch auf den neuen Standorten aus irgend einem Grunde leben. Nur endemische Pflanzen zeigen die primären, direkten Anpassungen (Schwendener, Ges. Mitteil. Bd. I, S. 371 ff.).

Einen Vermittlungsversuch zwischen beiden Auffassungen hat Steenström (Flora 80; 1905) gemacht.

Diese Erklärungen würden also den Polsterwuchs als xerophytisches Merkmal auffassen lassen. (Über weiteres vergl. Kap. III des Anhangs bei Hauri 1912.)

Eine große Zahl von Polsterpflanzen besiedeln Standorte, die mehr

oder weniger eine Vermittlung zwischen physikalisch nassen und trockenen Böden bilden, aber physiologisch meist auch trocken sein dürften:

Hierher wohl viele der Pflanzen von Hochgebirgen, die nicht die schon genannten feuchten Standorte besiedeln, von denen uns nur das Vorkommen in bedeutenden Höhen der Gebirge bekannt ist:

Hochandine, hochalpine und Pflanzen des Himalaya, der persischen, neuseeländischen, afrikanischen und nordamerikanischen Gebirge, soweit sie nicht Felspflanzen sind.

Hierher ferner im allgemeinen die Geröllfluren der Alpen (*Saxifraga*, *Draba*, *Eritrichium* u. a.), der Rocky Mountains (*Paronychia pulvinata*, *Arenaria obtusa*) der Anden (*Mulinum*, *Azorellen*) und Neuseelands (*Raoulia* z. T., *Haastia*); speziell auch Schutthalden, steinige Orte usw.

Schon typischer auch physiologisch trockene Standorte bewohnt *Scirpus paradoxus* auf den brasilianischen Campos. (Kein Polster, ein »Säulenkissen«.)

Auch physiologisch trocken dürften ferner sein: Heide (*Oreobolus*, *Drapetes*); Sandheide (*Leschenaultia, Scaevola*, nur kissenbildend!); Sandboden überhaupt und vulkanische Aschenböden (*Nototriche*). Xerophytische Standorte bewohnen ferner:

Pflanzen des Felsbodens (*Bryomorpha*, *Helichrysum*); Pflanzen felsiger Abhänge (*Oreobolus*, *Gaimardia*); typische Felspflanzen (*Androsace*, *Potentilla*, *Draba*, *Thylacospermum*, *Saxifraga*, *Azorella*, z. T. *Raoulia*). Für manche dieser Felspflanzen ist besonders der mangelnde Schneeschutz an den windgepeitschten Standorten im Winter eine xerophytische Bedingung [1]).

Eigentliche Trockenwüsten bewohnen wenige Polsterpflanzen (bestes und fast einziges Beispiel *Anabasis*, Kieswüste; ferner genannt *Mulinum* in der Wüste Atakama, *Atractylis* im Sahara-Atlas).

Die Windwüsten der subantarktischen Inseln zeigen oft reine Polsterpflanzen-Assoziationen: so *Azorella Selago* auf den Kerguelen, deren Klima, durch starke Windwirkung und niedere Sommertemperatur ausgezeichnet, Werth (06) geradezu als »Azorellen-Klima« bezeichnet.

Von diesen Pflanzen gehören die Felspflanzen zu Warmings Lithophyten, die Sandböden, Sand usw. bewohnenden Pflanzen zu seinen Psammophyten, wenige nur zu seinen Eremophyten, die meisten auch der hier genannten zu den Psychrophyten.

Für alle siphonogamen Polsterpflanzen ohne Ausnahme ist ein lichtoffener Standort conditio sine qua non: Wälder, Gebüsche usw. entbehren der Polsterpflanzen, und bei Beschattung löst sich oft der Polsterwuchs

---

1) Siehe namentlich die Ausführungen über *Androsace helvetica* bei M. Oettli, Ökologie d. Felsflora, Zürich 1901.

oder der beschattete Teil stirbt ab (Werth, 11* Fig. 1), ebenso fehlen sie auf rein hydro- und hygrophilen Standorten, die der physiologischen Trockenheit unverdächtig sind: in fließenden oder stehenden Gewässern. Kälte und Humusreichtum als Grund physiologischer Trockenheit kombiniert mit physikalischer Feuchtigkeit scheint die besten Standorte für sie zu liefern, dann aber auch windoffene und besonders auch im Winter schneefreie Stellen alpiner Gesteinsfluren, echte Trockenwüsten und Windwüsten subantarktischer Inseln. Immerhin beherbergen die rein xerophytischen Standorte nur wenige Prozente aller Polsterpflanzen.

Mesophytische Standorte mit mittlerer Feuchtigkeit ausschließlich bewohnen Polsterpflanzen nicht, doch gehen sie gelegentlich an solche Standorte, wie Rasen, Triften usw. der verschiedenen Länder über. (*Alsine*- und *Silene*-Polster als typische alpine Beispiele.)

Oft sind die einzelnen Arten derselben Gattung ganz verschieden in der Wahl der Standorte (vergl. besonders *Oreobolus*, *Saxifraga*, *Azorella*, *Androsace*).

Ricerche sulla costituzione dei plastidi, in rapporto specialmente alla presenza dei lipoidi ed alla funzione fotosintetica dei cloroplasti.

Nota di

Luigi Buscalioni.

La costituzione chimica della clorofilla ed il complesso processo dell'assimilazione fotosintetica collegato a tale sostanza furono oggetto di numerose osservazioni, le quali hanno portato a pressochè inaspettate conclusioni.

Per quanto concerne la costituzione chimica della clorofilla basterà ricordare le osservazioni del Willstaetter, dello Tswett, dello Tschirch, del Marklewský e Schunch (per citare soltanto i nomi più noti), dalle quali è risultato che la clorofilla, estremamente affine alla sostanza colorante del sangue (come l'attesta l'esame spettroscopico e chimico), deve la sua mirabile proprietà di poter scindere la molecola di CO_2, fra l'altro, forse all' intervento del magnesio. Molti altri dati sono venuti in luce dall'indefesso studio del pigmento verde, ma non è il caso qui di insistere sugli stessi perchè troppo lungi dal nostro argomento ci porterebbe la loro enumerazione.

Del pari le ricerche sulla funzione del pigmento clorofilliano non furono meno feconde di risultati, specialmente in questi ultimi anni; grazie in particolar modo ai metodi di studio introdotti dallo Sachs, dal Bach, dal Pollacci e da altri autori il processo fotosintetico e stato affrontato con successo. Qualche grave lacuna rimane ancora, poichè se è noto che qualono prodotti finali dell' assimilazione devi considerarsi l'amido o gli zuccheri, non è ancora stata ben chiarita la successione dei processi chimici grazie ai quali il cloroplasto in virtù del suo pigmento verde, scomponendo il CO_2 arriva a formare i sopra citati idrati di carbonio. Appare tuttavia sempre più plausibile, anche dall' osservazione sperimentale, che il cloroplasto formi, quale prodotto intermediario l'aldeide formica che poi si polimerizza.

Ed anco, malgrado le numerose e talora geniali ricerche sia dei botanici che dei chimici, siamo tuttavia ben lontani dall' aver risolto il grande pro-

blema della costituzione chimica dei plastidi e delle sostanze che essi includono. Noi sappiamo invero che, oltre alla clorofilla, il plastidio clorofilliano contiene anche altre sostanze a costituzione tutt' altro che chiara, fra le quali hanno una particolare importanza le carotine, la xantofilla ed altri prodotti pigmentati. Devesi ancora tener presente che la clorofilla sotto l'azione di determinati agenti e specialmente delle basse temperature va soggetta a profonde alterazioni, o per lo meno appare associata a speciali pigmenti (ad esempio pigmento bruno nelle foglie ibernanti delle Conifere).

Infine non si può del tutto escludere che differenti piante contengano differenti pigmenti clorofilliani.

Per quanto concerne il processo fotosintetico è noto che esso non si compie in tutte le piante in modo analogo. Basterà infatti rilevare in proposito che talune Monocotiledoni (*Musa* ecc.) fabbricano, nelle condizioni ordinarie, solo zuccheri, mentre in molte Alghe invece dell' amido si hanno altri corpi, e persino olio e sostanze grasse. Ma vi ha di più: da qualche autore è stato rilevato che gli olii possono facilmente dar origine all' amido o viceversa, mercè un processo che dal punto di vista chimico appare tuttavia piuttosto sui generis.

Non si può pertanto far a meno di ritenere che il processo dell' assimilazione clorofilliana sia piuttosto polimorfo e che, oltre all' amido, compaiano spesso sotto l'azione dello stesso, altri corpi o come prodotti in certo qual modo collaterali, o come elementi intermediari, predestinati a trasformasi più o meno tardi in amido.

Stabilito pertanto che in cotesti singolari rapporti tra sostanze così differenti fra loro, quali sono l'amido, le aldeidi ed i corpi grassi, si hanno in certo qual modo le prove dell' esistenza di processi fisiologici altamente complessi in seno ai plastidi clorofilliani e all' attuazione dei quali la clorofilla prende o direttamente od indirettamente parte assieme alla Xantofilla[1]), mi sono proposto il compito di cercare se l'olio e i corpi grassi o, in tesi generale, i corpi di natura lipoidea siano parimente presenti nei cloroplasti, cromoplasti e leucoplasti delle piante superiori, a riguardo delle quali la letteratura botanica è pressochè sfornita di osservazioni, avendo soltanto qualche autore, come ad es. il Böhm, accennato alla presenza di sostanze oleose nei plastidi di poche Monocotiledonee ed eseguite su queste delle esperienze fisiologiche che non approdarono, per altro, a risultati molto concludenti.

Per lo studio di questo problema mi sono valso del Sudan III, la quale sostanza, da tempo impiegata nella tecnica microscopica zoologica e medica, fu da me segnalata ai botanici quale mezzo quanto mai adatto per la ricerca dei grassi, oli e resine e per metter in evidenza la suberina e la

---

1) Non è il caso qui di insistere sui pigmenti degli organismi inferiori i quali, stando alle ricerche di qualche autore, avrebbero pure un' azione nel potere di assimilazione di detti organismi.

cutina nei tessuti vegetali (V. Buscalioni, Un nuovo reattivo per l'istologia vegetale. Malpighia 1898 Vol. XII).

Con questo reattivo i corpi lipoidei contenuti nei plastidi si colorano quasi sempre in rosso, più o meno vivo, o in giallo o giallo aranciato. Per la ricerca di siffatti corpi occorre adunque che le sezioni degli organi sottoposti allo studio siano lasciate per un po' di tempo ($^1/_2$ ora a 1 ora e più) in una soluzione alcolica concentrata e filtrata del reattivo: i preparati, di poi lavati rapidamente in alcool diluito, vengono esaminati, in glicerina o glicero-gelatina, con un obbiettivo ad immersione omogenea o meglio ancora con un sistema apocromatico.

Giova qui notare che i preparati colorati col Sudan III se contengono corpi su cui il reattivo possa fissarsi conservano la tinta pressochè immutata per parecchi anni, di guisa che si possono effettuare dei confronti quanto mai istruttivi tra i preparati di organi stati trattati col reattivo, ad esempio d'inverno, e quelli degli stessi elementi o tessuti raccolti e colorati in un' altra epoca dell' anno. Il che, come vedremo in seguito, ha non poca importanza.

Le ricerche eseguite col Sudan III mi hanno portato a conclusioni non del tutto prive d'interesse, per quanto concerne la funzione dei plastidi clorofilliani e dei cromoplasti in genere, le quali verranno quanto prima rese di pubblica ragione, dettagliatamente, nella Malpighia. Ma poichè non mi sarà dato di licenziare alle stampe il lavoro fino a che non avrò compiuto alcune ricerche attualmente in corso, non credo del tutto inutile riportare qui, per sommi capi, quanto di più importante è venuto in luce dagli studi già compiuti.

Fino ad ora mi sono limitato a studiare la distribuzione dei lipoidi nei cloro- cromo- e leucoplasti, nei vari periodi dell' anno e nei vari stadi di sviluppo della pianta: è pero mia intenzione completare gli studi con ricerche d'indole sperimentale, talune delle quali sono già in corso.

Circa 150 specie appartenenti a famiglie disparate furono oggetto di studio e per ognuna di esse fu mia cura di esaminare, ad intervalli di circa un mese e per la durata di un anno, preparazioni microscopiche di foglie e di fusti stati sottoposti al Sudan III.

Quasi costantemente i cloroplasti contenuti nelle foglie presentano nel loro interno delle granulazioni vivamente colorate, nel modo sopra indicato, dal reattivo, le quali costituiscono appunto i così detti granuli o corpi lipoidei. Solo in qualche caso il Sudan III colora in bruno siffatte granulazioni e ciò probabilmente perchè la sostanza colorante va in contro ad un ossidazione più o meno intensa per parte di speciali corpi (Enzimi ossidanti?) contenuti nel plastidio e forse anco nel lipoide stesso su cui il Sudan III sifissa.

Fino ad ora non ho potuto indagare a fondo le cause della differente colorazione assunta dai granuli lipoidei. Ma se trattasi realmente di processi ossidativi cui andrebbe incontro la sostanza colorante, i quali quanto

più agirebbero intensamente tanto più forte imbrunimento provecherebbero nel reattivo, egli è ovvio che si avrebbe nel Sudan III un ottimo mezzo per mettere in evidenza i processi ossidativi che avvengono in seno ai plastidi e i corpuscoli cui tali processi sono collegati.

Non meno interessanti sono le differenze cromatiche reperibili nei vari tessuti dalle foglie.

Innanzi tutto è stato osservato che negli stomi, in qualunque mese si osservino le foglie, il Sudan III mette in evidenza un grandissimo numero di granuli lipoidei, per lo più piccoli o mediocri. A causa dell' estrema abbondanza loro riesce malagevole, il più delle volte, di stabilire se questi corpi si trovino in seno ai plastidi, o non piuttosto nel protoplasto. Con un attento esame ho tuttavia potuto assodare che nel maggior numero dei casi i granuli in questione, se abbondano nel plasma, sono tuttavia anche presenti nei plastidi. La quantità loro va incontro a lievi oscillazioni a seconda dei mesi.

Nella grande maggioranza delle piante studiate i lipoidi sono presenti in maggior copia nei plastidi verdi del palizzata, anzichè in quelli del lacunoso. Qualche volte poi abbondano in uno degli strati del palizzata, scarseggiano negli altri e non di rado anche sono più diffusi nelle parti profonde o viceversa superficiali degli elementi di uno determinato strato del tessuto.

La grande diffusione dei lipoidi nei cloroplasti del palizzata è un documento di altissima importanza che non può esser trascurato da coloro che si occupano della funzione clorofilliana in rapporto colla radiazione.

Ben di rado quando sono presenti nel palizzata i lipoidi endoclorofilliani difettano nel lacunoso: essi si fanno ivi solo più scarsi e più piccoli. Occorre però notare che con grande frequenza tornano a ingrandire e a rendersi più abbondanti negli strati superficiali del tessutto, il che pure accenna a qualche rapporto colla radiazione.

Non mi fu dato di constatare, salvo casi eccezionali, che in vicinanza delle camere retrostomatiche i lipoidi endoclorofilliani siano più numerosi che altrove. All' opposto pare che si verifichi frequentemente l'aumento loro ai margini delle foglie, nelle vicinanze del così detto cordone meccanico, dove quasi sempre fanno difetto gli stomi.

Qualche rara volta, per ragioni che pel momento mi sfuggono, ho potuto notare un prevalente sviluppo dei lipoidi in questione nel tessuto lacunoso, anzichè nel palizzata. Parimenti si è constatato che in qualche tipo i granuli mancano del tutto nei cloroplasti. Così ad esempio di rado li ho trovato nelle Graminacee studiate, o sono ivi quasi sempre scarsissimi.

Se pressochè generale è la presenza di lipoidi clorofilliani, devesi tuttavia aver presente che l'immagazzinamento degli stessi va incontro a notevoli oscillazioni nel corso dell' anno. Le mie osservazioni in proposito si riferiscono pressochè unicamente al territorio di Catania, pochi essendo

i dati che ho potuto ricavare da altre regioni e specialmente da quelle soggette a freddi intensi invernali e forti calori estivi. Uno studio in questo senso, fatto in differenti regioni della terra, sarebbe fecondo di risultati interessanti.

In tesi generale è lecito affermare che la provvista dei lipoidi endoclorofilliani varia nei differenti mesi dell' anno. Per talune specie sempreverde maggiore è l'accumulo, ad esempio, nell' inverno poi si riduce in primavera ed estate per tornare a crescere in autunno: altre specie mi hanno invece presentato combinazioni differenti.

Anche l'età della foglia ha una spiccata influenza sullo sviluppo dei granuli. Le foglie giovani, non ancora assimilanti, ne sono pressochè del tutto sfornite; i plastidi cominciano a fabbricare lipoidi quando si inizia la assimilazione; da questo istante si ha un continuo aumento dei granuli lipoidei che raggiunge il massimo collo stato adulto dell' organo. Raggiunto questo si iniziano le oscillazioni nella provvista.

La mancanza di lipoidi endoclorofilliani nelle foglie giovani ha un alto significato fisiologico e chimico poichè starebbe ad indicarci che i corpi in questione non dovrebbero esser ritenuti come identici alla xantofilla, essendo questa sostanza di gia presente nei fillomi giovani, ai quali impartisce appunto assai spesso la caratteristica colorazione giallognola.

Le foglie che ci avvicinano alla senilità e all' ingiallimento si fanno sempre più ricche di lipoidi, tanto che al fine i loro cloroplasti sono trasformati in ammassi di granuli grandi e piccoli, fortemente colorabili in rosso o giallo col Sudan III. Il grande sviluppo dei lipoidi nelle foglie vecchie (che del resto ha del pari luogo nelle foglie eziolate) starebbe ad indicarci, contrariamente a quanto si è osservato nelle foglie giovani, che vi sarebbe qui un rapporto tra lipoidi e xantofilla. Ma poichè da più di un autore è stato assodato che l'eziolina non è identica colla xantofilla, mentre forse ha più affinità colla carotina, i rapporti si dovrebbero cercare con queste ultime sostanze. Vedremo ben tosto che a tale risultato conducono del pari le mie ricerche sui pigmenti gialli e rossi dei fiori.

Ho pure rivolta la mia attenzione alle foglie variamente colorate (parzialmente albicate od antocianiche) e quasi sempre ho riscontrato che le parti bianche presentano dei plastidi sforniti di lipoidi. Evidenti pure sono le differenze se si confrontano fra loro le parti verdi di una foglia con quelle colorate dall' antocianina, il che è probabilmente in rapporto colla funzione del pigmento antocianico nei riguardi dell' assimilazione clorofilliana (v. in proposito L. Buscalioni e G. Pollacci, Le antocianine e il loro significato biologico nelle piante. Atti del R. Istituto Botanico di Pavia 1903).

Attorno alle lesioni ed alle produzioni patologiche ha luogo spesso un accumulo dei lipoidi endoclorofilliani, forse in rapporto cogli stimoli che i fattori morbosi esercitano sul cloroplasto. Le mie osservazioni in

proposito, ancora molto incomplete, verranno quanto prima riprese ed estese ai vari processi morbosi.

Quando le foglie hanno un tessuto acquifero centrale i piccoli cloroplasti, talsia ridotti quasi allo stato di leucoplasti, presenti assai spesso nelle cellule ricche d'acqua sono più poveri di lipoidi, rispetto a quelli delle parti verdi.

Questi sono, per sommi capi i principali risultati delle mie osservazioni sulle foglie; essi verranno ben tosto ripresi, essendo mia intenzione sottoporre le piante all' esperimento fisiologico per analizzare in quale misura la radiazione, la nutrizione, la presenza o l'assenza di particolari gas, in specie l' accumulo o la deficenza del CO_2, ed altri fattori possano influire nella produzione dei lipoidi nei plastidi. Passiamo ora al caule.

Nelle parti giovani di questo, al pari che nelle foglie in via di sviluppo, i lipoidi endoclorofilliani o sono scarsi o mancano del tutto. Questi cominciano ad aumentare notevolmente, ma limitatamente agli strati superficiali della corteccia, nel periodo in cui si inizia la produzione del sughero, ben inteso in tutti quei casi in cui il fellogeno è localizzato piuttosto superficialmente.

Nei cauli adulti gli strati di parenchima ad intimo contatto col fellogeno sono totalmente ripieni di lipoidi endoclorofilliani, mentre difettano di granuli d'amido i quali invece si fanno sempre più numerosi e grandi a misura che ci avviciniamo alle parti profonde del tessuto corticale, dove i lipoidi tendono a scomparire, o ad assumere più esigue dimensioni.

Se anche qui vi sia una vicenda nello sviluppo dei lipoidi in rapporto colle stagioni o con altri fattori decideranno le osservazioni che ho iniziato.

Molto difficile è l'osservazione dei lipoidi nei cloroplasti e cromoplasti fiorali: ciò non di meno grazie alla tecnica microscopica impiegata, sono riuscito a fissare i cromoplasti, i quali altrimenti si rigonfiano o si diffanno nell' acqua e nella glicerina.

Nei fiori ancora chiusi e a involucri fiorali verdicci, i cloroplasti sono poverissimi di lipoidi: questi cominciano a farsi numerosi e grossi allorchè si inizia la comparsa della xantofilla, o della carotina. Non occorre aggiungere che le mie osservazioni si riferiscono a quei fiori che devono la loro colorazione ai pigmenti inglobati nei plastidi, anzichè all' antocianina, quali sono appunto per lo più i fiori gialli e rossi. Nei fiori aperti, che hanno perciò acquistata la loro colorazione definitiva i lipoidi si presentano diffusissimi nei plastidi.

La forma di siffatti lipoidi è quanto mai varia, e si può dire che nelle differenti specie di fiori, oltre la forma, forse anco la costituzione è differente.

Io non starò qui a descrivere i vari tipi di siffatti corpi: solo credo utile rilevare che spesso, come del resto è noto, assumono forma subcristallina; mentre in altri casi presentansi foggiati ad anello, forse in seguito ad una incompleta fissazione coi reattivi.

Le diffusione dei lipoidi nei cromoplasti gialli e rossi dei fiori ci indicherebbe che essi hanno spesse volte un indubbio rapporto colle carotine, e tale conclusione viene avvalorata dal fatto che nel *Daucus Carota* i cristalli di carotina contenuti nelle radici, cui impartiscono la colorazione giallo-rossiccia caratteristica, si colorano pure col Sudan III e quando vengono esaminati cogli obbiettivi ad immersione mostransi quasi del tutto costituiti da granulazioni lipoidee o da cristalli(?) di queste sostanze.

Ma se le osservazioni fatte sui fiori di molte piante e sulle radici di Carota hanno non poca importanza, poichè ci hanno rivelato un evidente rapporto tra i lipoidi e le carotine, dalle stesse tuttavia non è lecito trarre la conclusione che i lipoidi endoclorofilliani siano costantemente rappresentati da queste sostanze, o non piuttosto da altri corpi affini forse alla xantofilla od altri pigmenti.

Del pari interessanti sono i dati che ho potuto ottenere esaminando i lipoidi endoclorofilliani, col sussidio, ben inteso, di forti ingrandimenti e degli obbiettivi ad immersione. Le particolarità più importanti si riferiscono sia alla forma e grandezza dei granuli lipoidei, sia alla loro distribuzione nei plastidi ed al loro rapporto coi granuli d'amido.

Riassumeremo qui le principali conclusioni, inviando il lettore, per quanto concerne i lipoidi fiorali a quanto sopra è stato detto.

Raro è che i cloroplasti adulti siano (almeno nelle foglie) del tutto sprovvisti di lipoidi durante l'anno.

Molte volte i granuli lipoidei sono estremamente fini, tanto che solo con fortissimi ingrandimenti riescono visibili. A prescindere poi dalle variazioni inerenti all' età dell' organo o delle stazioni, i lipoidi si presentano talora localizzati nel centro del cloroplasto, od all' opposto formano una specie di coroncina alla periferia del plastidio. Non mancano anche i casi in cui essi appaiono quasi appiccicati agli organiti in questione.

Entro certi limiti la presenza o viceversa l' assenza di lipoidi nei cloroplasti, oltrechè la loro grandezza e distribuzione in seno al plastidio, costiuiscono delle particolarità abbastanza fisse per determinati gruppi di piante [1]).

Così ad esempio in alcune famiglie non pochi rappresentanti difettano di lipoidi (mentre costante è la presenza di xantofilla nel cloroplasto): in altre, fra cui le *Cactaceae*, i lipoidi sono veramente colossali, tanto che si possono osservare senza il sussidio del Sudan III, nel qual caso appaiono come grossi globi o vacuoli in seno al plastidio verde: parimenti assai vistosi sono nell' *Araucaria Bidwillii*, almeno durante alcuni mesi dell' anno e nelle piante saccarofile: in non pochi tipi infine sono invece quasi costantemente minutissimi.

Capita spesso che in un dato plastidio o in diversi plastidi di una

---

1) Lo stesso può dirsi, entro certi limiti, anche per la distribuzione dei lipoidi nei vari strati del tessuto verde delle foglie.

cellula si incontrino dei granuli lipoidei vivamente colorati dal Sudan III accanto ad altri che fissano poco o punto il colore. Questi casi sono oltremodo istruttivi, permettendoci essi di rilevare che non pochi dei così detti vacuoli stati segnalati da più di un autore in seno ai cloroplasti non sono che corpi lipoidei.

La forma dei lipoidi è per lo più tondeggiante; non poche volte tuttavia il contorno si fa bernoccoluto, per effetto forse della fusione di più granuli elementari in uno solo.

Quasi sempre nei cloroplasti lipoidiferi, accanto ai granuli colorabili col Sudan III, si incontrano degli spazi chiari, quasi che dagli stessi i lipoidi siano scomparsi. Forse può trattarsi di veri vacuoli, ma anche qui vale quanto sopra è stato detto pei lipoidi sbiaditi.

Vi ha spesso un intimo rapporto fra la grandezza dei cloroplasti e la presenza in questi dei lipoidi. Più di un autore, specialmente in Italia, ha accennato all' esistenza, in qualche foglia, di granuli clorofilliani diversamente grandi. È mia ferma opinione che non debbasi dar troppo valore a queste osservazioni isolate, poichè il fenomeno del polimorfismo nei plastidi verdi è troppo comune, tanto nel fusto che nelle foglie. Esso è inerente allo stato di attività o di riposo del cloroplasto, alla provvista di amido in seno a questo, alla localizzazione del plastidio nel tessuto fogliare o corticale, alla presenza nella cellula di determinate sostanze, come acqua etc., allo stato fisiologico della cellula e via dicendo. Sotto questi diversi punti di vista sarebbe interessantissimo studiare il polimorfismo dei cloroplasti, mentre nessun valore hanno le osservazioni sopra citate in base a due o tre foglie prese in considerazione.

Le mie ricerche in proposito hanno rivelato che vi ha un indubbio rapporto tra la grandezza dei cloroplasti e la provvista di lipoidi nel loro interno. In generale sta il fatto che granuli ricchi di lipoidi sono più grossi di quelli sforniti, o poveri. Vi hanno pure dei rapporti tra i cloroplasti prevalentemente amiliferi e quelli prevalentemente od esclusivamente lipoidei, essendo, a seconda di parecchie circonstanze, ora più grossi gli uni ora più sviluppati gli altri.

Più di una volta mi fu dato di rilevare che nel palizzata (e talora anche nel lacunoso) di una data foglia alcune cellule presentavano granuli di clorofilla ricchi di corpi lipoidei, mentre altre ne erano povere, oppure in una determinata cellula taluni cloroplasti erano abbondantemente impregnati di tali sostanze che difettavano invece in altri. Ora in tali casi le differenze di grandezza nelle due sorte di plastidi erano spesso colossali.

Il Sudan III permette di stabilire che assai frequentemente non tutte le parti di una cellula ricca di cloroplasti funzionano uniformemente per quanto concerne la elaborazione dei lipoidi, ma non insisto su questo argomento avendo già altrove segnalato il fenomeno. Dirò solo che si ripete qui nell' ambito di una cellula, quanto si è constatato nel dominio

di tessuti o strati differenti, a riguardo dei quali vi è visto che, ad esempio, il palizzata è un centro di creazione di lipoidi endoclorofilliani (e particolarmente alcuni strati di esso) assai più attivo del lacunoso.

A nessuno sfuggirà adunque l'importanza del Sudan III come mezzo di analizzare l'attività funzionale delle cellule e dei tessuti, per quanto concerne i corpi che stiamo studiando.

Antitetici, a quanto pare, sono i rapporti coll' amido: già ho fatto rilevare che negli strati profondi della corteccia, dove abbonda questo idrato di carbonio si fanno scarsi i lipoidi, i quali invece si rendono sempre più abbondanti a misura che ci avviciniamo agli strati superficiali della corteccia del fusto dove l'amido divende sempre più scarso. In moltissime foglie carnose abbiamo notato analogo comportamento, in quantochè i tessuti ricchi di amido sono, in generale, poveri di lipoidi endoclorofilliani e viceversa. L'osservazione microscopica dimostra ancora che nei cloroplasti poveri d'amido i lipoidi sono spesso grossi e numerosi: poi a misura che i granuli amiliferi ingrossano essi si riducono a minuti corpicciuoli disseminati nello stroma interposto fra le granulazioni amilacee o alla periferia dei cloropasti. Raramente però i lipoidi scampaiono del tutto nei plastidi abbondantemente amiliferi. Questi fatti sono particolarmente evidenti nelle corteccie dei fusti, sebbene siano pure più o meno distinti nelle foglie, e in specie in quelle carnose, o a tessuto acquifero centrale molto sviluppato.

In quest' ultime tuttavia i cloroplasti delle cellule acquifere, non sempre ricchi di amido, sono in generale anche poveri di lipoidi.

Ho altrove accennato che nel protoplasma delle cellule clorofilliane, come del resto anche in moltissimi elementi privi di pigmento verde, si incontrano dei corpi che si colorano col Sudan III. Talora questi sono piccoli e scarsi, talora minuti ma abbondantissimi. Non difettano i casi in cui sono grossi, scarsi e di varia forma. Così ad es. nelle foglie di talune specie si riscontra uno grosso granulo per cellula, situato quasi nel centro del protoplasma, oppure se ne osservano parecchi (da 1—4 o più) e di forma e grandezza differente.

Non vi ha dubbio che la costituzione di tali corpi deve essere quanto mai varia (resine, cere, oli, grassi, cautchouch ed altre sostanze colorabili col Sudan III), ma noi dobbiamo domandarci, se per avventura, non vi sia talora un rapporto tra alcuni di tali corpi endoprotoplasmatici e i lipoidi endoclorofilliani.

Il fatto stesso della presenza di piccoli lipoidi alla periferia dei cloroplasti o appiccicati a questi potrebbe infondere il sospetto che realmente i lipoidi possono emigrare dai plastidi, ma la cosa è piuttosto dubbia e la dimostrazione del processo di emigrazione è troppo irta di difficoltà perchè allo stato attuale della scienza sia possibile dar un giudizio tassativo. Non è improbabile, per altro, che durante la vita delle cellule alcuni plastidi (specialmente i cloroplasti) vadano a male e che si disorganizzino mettendo

in libertà i lipoidi. Qualche cosa di analogo ho potuto osservare in molte foglie; qua e là qualche cellula conteneva dei cloroplasti atrofici, raggrinzati o in via di degenerazione e questi erano pieni di lipoidi. Più di rado ho potuto osservare la degenerazione di qualche cloroplasto nell'ambito di un' unica cellula.

È invece oramai cosa assodata che nelle foglie vecchie i cloroplasti i quali, come risulta in particolar modo dalle mie ricerche, si sono notevolmente arricchiti di lipoidi, vanno soggetti a una più o meno rapida disorganizzazione accompagnata dall' ingiallimento del lembo fogliare. Orbene in questo caso è facile constatare che i lipoidi endoclorofilliani emigrano nel protoplasma cellulare e si fondono fra loro, formando così delle masse bernoccolute, di color per lo più rosso vivo col Sudan III. Le massoline emigrate non presentano caratteristiche le quali valgano a farle distinguere dai corpi pure colorabili collo stesso reattivo e presenti anche in abbondanza nel protoplasma.

Fino a che adunque non verrà in modo assoluto constatata l'emigazione di lipoidi dal cloroplasto durante il periodo di attiva vegetazione delle foglie o del fusto non potremo con sicurezza affermare che vi siano rapporti tra i corpi colorabili col Sudan III inclusi nei plastidi e quelli situati al di fuori, almeno durante il periodo di attività degli organi verdi. La relazione è però oltremodo probabile.

Lo studio microchimico dei lipoidi contenuti nei differenti plastidi, limitato fino ad ora a poche specie, non ha offerto risultati notevoli, se si eccettua che ho potuto constatare che i corpi che stiamo studiando, a seconda delle piante da cui derivano, si comportano differentemente rispetto all' alcool, all' etere ed ad altri solventi dei corpi grassi, resinosi o di affine costituzione.

Col Sudan III si ottengono del pari colorazioni differenti nelle diverse piante e talora in uno stesso organo, a seconda del mese in cui fu studiato. Talora il colore è rosso intenso, talora giallo più o meno carico, talora bruno, o quasi nerastro. Tali differenze cromatiche sono indubbiamente collegate a differenze nella costituzione chimica ed io ho già altrove emessa l'ipotesi che la colorazione bruno-nerastra sia dovuta, forse, a processi ossidativi.

Non può passare inosservato che i lipoidi dei cromoplasti sono normalmente colorati, per lo più in giallo o rosso, quelli dei cloroplasti invece incolori. Ciò indica anche evidentemente una differente costituzione, ed io oserei avanzare la supposizione che qui siamo di fronte a disposizioni similari inerenti ad altri tipi di colorazioni comunissime nei fiori, ma anche abbastanza diffuse negli organi vegetativi, in specie se esposti alla luce. Intendo parlare delle antocianine, alla formazione delle quali interviene un cromogeno dapprima incoloro[1]).

1) V. in proposito L. Buscalioni e E. Pollacci, Le antocianine e il loro significato biologico nel regno vegetale. Atti dell' Istituto Botanico di Pavia 1903.

In base a questa ipotesi i lipoidi incolori dei plastidi verdi sarebbero analoghi ai leucocromogeni che danno origine a taluni colori vegetali, mentre i lipoidi colorati dei fiori sarebbero un prodotto di ossidazione del cromogeno. Una tale ipotesi è avvalorata dal fatto che nei fiori le ossidazioni — molte volte inerenti alla presenza di enzimi ossidanti — avvengono su vastissima scala. È noto del resto che le sostanze lipoidee assorbono facilmente certe sostanze coloranti.

La reazione cromatica provocata dal Sudan III nei lipoidi essendo comune a molti corpi (grassi, oli, resine etc.) mi ha lasciato in dubbio sulla vera natura loro, nè mi fu dato di poi, malgrado le altre reazioni microchimiche impiegate (azione dell' alcool, dell' etere e via dicendo), addentrarmi maggiormente nella loro intima costituzione. Ho perciò lasciate da parte le denominazione di corpi grassi, oleosi, resinosi etc. perchè queste sono troppo tassative e il loro significato troppo preciso e specifico, mentre la costituzione dei lipoidi contenuti nei plastidi è ancor quanto mai oscura. In base a queste considerazioni mi sono attenuto alla denominazione più generica di corpi lipoidei o lipoidi, la quale già applicata dagli istologi nel campo medico e zoologico per una determinata categoria di corpi non ben definiti, ma che si comportano, sotto molti punti di vista, come i grassi e corpi analoghi, non pregiudica in alcun modo il problema dell' entità chimica dei corpi in questione. Ho pure avuto presente che oggiorno più di un istologo ha rivelate l'enorme importanza che offrono i lipoidi nelle manifestazioni più svariate della vita cellulare, sia dell' uomo che degli animali, e all' scopo basterà ricordare che nei processi involutivi dell' utero hanno larga parte appunto i lipoidi che, occorre notarlo, si colorano del pari ottimamente col Sudan III.

Vedremo ben tosto come non sia improbabile che anche ai lipoidi dei vegetali spetti molta parte nella vita cellulare e specialmente nei processi d'ossidazione. Ce lo attesta la loro larga diffusione entro le cellule e tutti gli studi recenti di Ehrlich, Bang, Overton ed altri autori, su tali corpi.

Giunti a questo punto è lecito domandarci quale sia la funzione dei lipoidi contenuti nei plastidi e in specie quali rapporti possano gli stessi contrarre col processo fotosintetico dell' assimilazione clorofilliana. A priori diversa essendo la intima natura dei lipoidi nei cromoplasti e nei cloroplasti differente pure deve esser la loro funzione. Se però cerchiamo di penetrare nell' intimità del problema che ci siamo proposti troviamo ben tosto che il compito diventa quanto mai arduo, tanto più che da poco ho iniziato l'esperimento fisiologico dal quale soltanto si può attendere la soluzione parziale o totale della questione.

Allo stato attuale dalle mie ricerche ecco quanto posso affermare, o per lo meno enunciare sotto forma di ipotesi più o meno attendibile.

1°) Poichè i lipoidi si formano nei cloroplasti allorchè questi hanno superato il periodo giovanile e cominciano ad assimilare è probabile che

la loro comparsa sia collegata col processo fotosintetico chlorofilliano, sia direttamente che indirettamente. Solo pei lipoidi che si formano nei cloroplasti senili, o in quelli che si trasformano in cromoplasti è lecito, forse, supporre un' indipendenza dal processo fotosintetico in questione.

2°) Il rapporto colla fotosintesi clorofilliana appare manifesto anche pel fatto che nelle foglie, in generale, i lipoidi sono presenti in maggior copia nel palizzata anzichè nel lacunoso. Ora noi sappiamo che il primo è quasi constantemente più esposto alla radiazione diretta del secondo. E per le stesse ragioni vediamo crescere il tenore in lipoidi nelle cellule superficiali del lacunoso. Pare però che spesso la produzione dei lipoidi sia collegata ad un optimum di radiazione, per cui si spiega come non sempre le parti più superficiali delle cellule del palizzata, o lo strato sottoepidermico di questo siano più abbondantemente fornite di lipoidi.

3°) La presenza di lipoidi nelle cellule sottostanti immediatamente al sughero nel caule, la loro diminuzione nelle parti profonde della corteccia depongono in senso quanto mai consono alla mia ipotesi. Qui però il rapporto coll' assimilazione del CO_2 e la formazione dell' amido pare un po' meno evidente poichè gli strati più ricchi in lipoidi sono meno ricchi di amido e viceversa. Ho già altrove accennato a questa particolarità e noi vedremo ben tosto come il singolare fenomeno sia suscettibile di spiegazione. Non può d'altra parte escludersi che i lipoidi talora rappresentino un modo speciale di assimilazione clorofilliana, come ce lo attesta lo studio delle Alghe, che rivela spesso una grande diffusione dei corpi lipoidei nei cloroplasti o l'esame delle Musacee ed altre poche Monocotiledoni in cui l'amido è sostituito nei cloroplasti pure da sostanze oleose.

4°) L'oscillazione cui va incontro la provvista di lipoidi nei cloroplasti, a seconda delle stagioni, indica a sua volta che ci troviamo di fronte a processi formativi inerenti alla assimilazione ed in funzione della temperatura, oltre che della luce.

5°) Molte delle osservazioni fatte tendono a metter in evidenza che tra la formazione dei lipoidi e la produzione dell' amido vi ha quasi un comportamento antitetico, nel senso che dove l'amido viene formato in abbondanza diminuisce la produzione di lipoidi e viceversa. Forse l'antitesi è più apparente che reale potendo verificarci il caso che i lipoidi si trasformino in amido. Allo stesso risultato ci condurrebbe del pari l'osservazione delle oscillazioni nella produzione dei lipoidi endoclorofilliani nel corso dell' anno ed in rapporto alle vicende cui va pure incontro la provvista dell' amido nelle varie stagioni.

6°) È dubbio che si abbia, almeno in molti casi e più particolarmente allorchè si tratta di lipoidi endoclorofilliani, un diretto ed immediato rapporto tra la respirazione e la produzione di lipoidi nei plastidi; solo per altro ricerche fisiologiche (ora appena iniziate) potranno forse risolvere la questione, o per lo meno portar un po' di luce sulla stessa. A priori si

dovrebbe quasi escludere tale rapporto, poichè i lipoidi endoclorofilliani sono in particolar modo abbondanti al di sotto della zona fellogenica, dove gli spazi intercellulari sono poco ampi, mentre difettano negli strati profondi della corteccia del fusto, dove i meati si mostrano piuttosto sviluppati: in secondo luogo, fatte le debite ma rare eccezioni, non si è trovato maggior copia di lipoidi in immediata vicinanza delle camere retrostomatiche: infine il lacunoso fogliare, più abbondantemente percorso da meati intercellulari, presenta dei cloroplasti per lo più assai meno ricchi di lipoidi (eccezione fatta per gli strati sottoepidermici del tessuto) in confronto del palizzata a cellule più stipate fra loro. Aggiungasi che si è visto che talora i lipoidi abbondano nei cloroplasti delle cellule marginali della foglia ad immediato contatto dei fasci meccanici, dove gli stomi sono rari e l'aerazione si mostra ridotta.

7°) Non per questo i lipoidi dei plastidi devono essere considerati quali produzioni indipendenti dai processi d'ossidazione. All' opposto è mia opinione che essi compaiano nei cloroplasti e cromoplasti appunto in grazia dei processi di questa natura che ivi hanno luogo, e in cui l'O. compie un ufficio non indifferente. Nei fiori infatti, dove abbondano le carotine, sono stati segnalati intensi processi d'ossidazione; inoltre le carotine ed altre sostanze analoghe pigmentate sono ritenute, da più di un autore, come corpi dotati di una forte carica di ossigeno, o in altre parole quali portatori di questo corpo. In conseguenza analoga conclusione deve trarsi per i lipoidi dei cromoplasti.

Per quanto concerne i lipoidi dei cloroplasti farò osservare che nel processo di assimilazione fotosintetica si rende libero dell' ossigeno nell' atto della scomposizione del biossido di carbonio: ora tale gas potrebbe appunto essere fissato parzialmente dai lipoidi endoclorofilliani. A conferma di questo asserto ricorderemo che alcuni autori hanno segnalato nei plastidi (ma dal punto puramente chimico) accanto alla clorofilla delle sostanze di natura affine alle carotine, le quali avrebbero appunto il compito di fissare l'ossigeno. Le mie ricerche tenderebbero pertanto ad avvalorare il reperto puramente chimico.

Considerati adunque i lipoidi sotto questo punto di vista ne verrebe logica la deduzione che essi siano dei portatori di ossigeno e in certo qual modo avrebbero funzione ossidante. Quest' ipotesi trova ben forte appoggio nel reperto microscopico, poichè più volte ho notato che sotto l'azione del Sudan III i lipoidi endoclorofilliani si colorano in bruno forse per intensa ossidazione della sostanza colorante; essa è pure appogiata dal reperto anatomico il quale ci rivela come i lipoidi siano in maggior copia nel palizzata sul quale strato indubbiamente agisce con più intensità la radiazione neccesaria per la scomposizione del CO_2, anzichè nel lacunoso meno esposto alla luce. Ma poichè in generale la pagina superiore delle foglie è meno ricca di stomi e perciò l'aerazione dei tessuti meno energica devesi ammettere che l'immagazzinamento di O. per parte dei lipoidi abbia luogo

durante il processo fotosintetico dell' assimilazione, come conseguenza diretta dello sdoppiamento del CO_2.

8°) Non è improbabile che i lipoidi (in largo senso) abbiano la costituzione delle lecitine o dei fosfatidi vegetali. Le lecitine furono invero trovate nei saggi chimici dei cloroplasti per quanto le osservazioni del Willstaetter abbiano dimostrato che la clorofilla non è una lecitina, e ciò in opposizione ad altri autori.

Ora è lecito domandarsi se la presenza di corpi lecitinici nei cloroplasti abbia una certa importanza fisiologica.

Anche a questo riguardo ci troviamo in un campo quanto mai irto di spine. Osservo per altro che i cloroplasti, secondo alcuni autori, nascerebbero da corpi di natura mitocondriale, le cui esistenza e grande diffusione nelle cellule vegetali ed animali, specialmente attive, è stata messa recentemente in evidenza.

Il Russo ed altri autori hanno dimostrato che le lecitine o i mitocondri, da queste costituiti, compiono un ufficio importantissimo nella nutrizione degli ovuli e di altri tessuti animali: forse non è improbabile che, fra l'altro, portino anche alle cellule e diffondano in queste l'ossigeno di cui sono abbondantemente forniti.

Anche nei giovani corpuscoli di sangue, del resto, furono segnalate formazioni mitocondriali sulle quali si fisserebbe di poi l'emoglobina, ma ignoriamo se esse siano di natura lecitinica.

È però stato assodato che nei globuli rossi del sangue esistono parecchie specie di lipoidi e che ad essi si deve in particolar modo il comportamento dei globuli rossi rispetto alle sostanze emolizzanti.

Noi sappiamo pure che mentre la sostanza cromatica dei globuli rossi del sangue, contenenti Fe, ha le proprietà di fissare l'ossigeno dall' altro presenta allo spettroscopio e all' analisi chimica una strettissima affinità colla sostanza verde delle piante fissatrici del Ce contenente Mg. I colori dei due pigmenti sono però antitetici come antitetica è la loro funzione. Dobbiamo, per altro rilevare, che le due sorte di elementi, corpuscoli rossi del sangue e granuli clorofilliani, presentano il pigmento fissato ad un substrato mitocondriale comune, non estraneo, forse, alla fissazione dell' ossigeno. Nel granulo di clorofilla il pigmento verde è divenuto atto a catturare il carbonio, mentre ai lipoidi endoclorofilliani (e più ancora a quelli colorati da pigmenti analoghi, per aspetto, a quello del sangue) fu assegnata, probabilmente, la funzione di fissare l'ossigeno. Nei plastidi verdi questa è però pressochè completamente mascherata dalla funzione in parte antagonistica del pigmento verde.

Questi sono i dati che fino a tuttoggi sono venuti in luce nei miei studi di indole puramente istologica e biologica. Ricerche di carattere fisiologico a cui sto attendendo verranno più tardi a convalidare le attuali vedute, o a modificarle. Prima di chiudere questa breve nota preliminare ritengo,

per altro, opportuno di far rilevare che le mie ipotesi sui lipoidi dei cloro- e cromoplasti trovano un forte appoggio anche nelle recenti ricerche che parecchi esperimentatori (Ehrlich, Bang, Overton, Arrhenius, Erlandsen, Noguchi, Morgenroth, Thudichum ed altri) hanno effettuato su corpi analoghi dell' uomo e degli animali.

Dalla interessante opera di Ivan Bang »Chemie und Biochemie d. Lipoiden (Wiesbaden 1911)« rilevasi infatti che le sostanze lipoidee sono corpi di varia natura, spesso associati a N. P. e S., ed affinissimi ai grassi ed oli, i quali devono essere aggruppati in parecchie categorie (fosfatidi, colesterine etc.).

Molti di essi (fosfatidi ad es.) sono costituiti da acidi grassi non saturi, mentre altri contengono questi allo stato saturo: i primi sono più o meno solubili, i secondi assai meno.

Il comportamento dei lipoidi rispetto agli ordinari solventi dei grassi (alcool, etere, solfuro di carbonio ètc.) varia a seconda della natura loro e del loro stato di combinazione chimica, o di associazione fisica con determinati corpi. Qui pertanto noi troviamo le spiegazione del fatto da me altrove segnalato che, cioè, i differenti lipoidi clorofilliani presenti nelle specie vegetali da me studiate offrono pure un vario comportamento rispetto a detti solventi.

Notevole, del punto di vista dei miei studi, è la constatazione fatta da più di un autore che taluni lipoidi (colesterine, fosfatidi etc.) sotto l'azione della luce si possono colorare e spesso la tinta che assumono è quella gialla che noi vediamo largamento diffusa nei cromoplasti.

Neppur devonsi lasciar passare inosservate le proprietà che hanno i lipoidi non saturi di fissare più o meno labilmente, o viceversa energicamente l'ossigeno. Ricorderò qui solo che nel sangue i lipoidi si fissano all' ossigeno, ma in modo labile, mentre nelle piante, secondo Palladin e Stanewitsch essi, quando non sono saturi, compiono un ufficio non indifferente nell' eliminazione del CO_2.

Essi sono dunque delle vere ossidasi ed invero il Bang ha rinvenuto appunto nei globuli rossi delle sostanze affini alle perossidasi. Va notato che molte lecitine ossidate si presentano più solubili di quelle che non lo sono, ma non è soltanto coll' ossigeno che i lipoidi possono collegarsi, in quantochè noi vi vediamo associarsi, sempre in combinazioni labili o energiche, con altri gas, come CO, CO_2 etc.

Oltre a ciò, mentre taluni lipoidi vanno considerati come portatori di ossigeno, altri funzionano come corpi attivatori (secondo Minani) o viceversa come inibitori (secondo Centanni) delle diastasi. Se ora noi consideriamo che i lipoidi da me studiati sono presenti là dove ha luogo un' attiva formazione di amido, colla susseguente dissoluzione di questo corpo, la scoperta di Minani e Centanni deve richiamare la nostra attenzione. Aggiungerò ancora che i fosfatidi vegetali, come taluni lipoidi degli animali,

(Jecorina) sono collegati a zuccheri (in specie i primi) che li rendono più o meno solubili.

Le associazioni che formano i lipoidi coi differenti corpi, come si è detto, sono spesso labili, e la dissociazione avviene qui secondo le leggi del coefficiente di dissoluzione e della parziale pressione. Su queste due proprietà è specialmente rivolta l'attenzione dei moderni fisiologi e chimici, poichè tali leggi, a quanto pare, regolano l'assorbimento e determinano quindi la tossicità di alcuni composti che penetrano attraverso la membrana lipoidea delle cellule (in specie nervose e dei corpuscoli del sangue), fissandosi alla stessa (Overton).

L' importanza dei lipoidi nelle funzioni delle cellule è adunque pari a quella del protoplasma e del nucleo. Essi sono corpi destinati non solo alla nutrizione cellulare, ma sibbene ancora funzionano come enzimi, come attivatori o inibitori di questi, come chimasi e via dicendo.

Per lo studio che forma oggetto della presente nota ha però una speciale importanza il fatto, ormai conclamato, che i lipoidi sono corpi ossidabili, colorabili alla luce, per lo più capaci di entrare in combinazione cogli zuccheri od anche colle sostanze albuminoidee (vitelline, lecitoalbumine) e funzionanti infine, qualche volta come diastasi, o come eccitatori o all' opposto inibitori di queste.

Colle sopra esposte vedute io sono tuttavia ben lungo dal voler assegnare esclusivamente ai lipoidi dei plastidi le svariate funzioni cui ho accenuato: non vi ha dubbio che anche ai lipodi endoplasmici spetta un compito importante nelle vita delle cellule come anche alla così detta membrana lipoidea di Overton (sebbene non da tutti ammessa). Tutte quante siffatte sostanze entrano in giuoco, in specie nel processo respiratorio ed esse quindi possono far variare notevolmente il quoziente respiratorio. Non per questo tuttavia riesce diminuita l'importanza dei lipoidi de cloroplasti e cromoplasti che io ho segnalato nelle presenti ricerche.

Berlin (Dahlem), K. Bot. Institut, Sept. 1913.

Druck von Breitkopf & Härtel in Leipzig.

Beiblatt zu den Botanischen Jahrbüchern

Nr. 110.

Band L. Ausgegeben am 15. April 1913. **Heft 1.**

Ein Vegetationsbild aus Arizona im Sommer.

Von

Jacob C. Blumer.

In der nördlich-gemäßigten Zone, namentlich in den mittel-westlichen und östlichen Staaten Nordamerikas, ist der Monat August unter die dürrste Jahreszeit zu rechnen. Im Süden Arizonas hingegen, und durch die ganze sogen. Wüstengegend des Südwestens, ist er einer der blühendsten Monate des Jahres, obschon die genannte Gegend noch ganz in der nördlich-gemäßigten Zone und in einer der trockensten Regionen der Erde liegt. Der folgende Versuch, ein Bild von den Tucson[1]) Plains in besagter Jahreszeit zu entwerfen, wird sich in seinen Einzelheiten nur der unmittelbar beschriebenen Gegend widmen. In den Hauptcharakterzügen aber kann diese Skizze von allen angrenzenden Wüstenebenen des amerikanischen Südwestens und mexikanischen Nordwestens gelten, soweit sie unter ca. 1200 m ü. M. liegen.

Die Tucson Plains, irrtümlich auch mesa genannt, erstrecken sich als eine hunderte von Quadratmeilen große, sehr sanft gegen Nordwesten abfallende Ebene, mit einer mittleren Meereshöhe von ca. 900 m. Sie sind fast ringsum von Gebirgen umrahmt, und an ihrer Nordwestecke liegt die Stadt Tucson. Der Southern-Pacific-Bahn entlang ist diese Fläche so eben, als wenn sie für die Bahn eigens konstruiert worden wäre, und jede drei Meilen ihre hundert Fuß ($4^1/_2$ km ihre 30 m) vom Ingenieur zugemessen erhalten hätte. Zu Wilmot, mitten in dieser Fläche, hat die Bahnverwaltung beim Bohren nach tief liegendem Wasser eine Tiefe von beinahe 500 m erreicht, ohne auf Grundfelsen zu stoßen. Es ergibt sich hieraus, daß diese Landform aus einer sehr tiefen Füllung besteht. Ob diese sehr sanft geneigte Ebene, typisch für viele andere des Südwestens, aus einem ehemaligen Meeresgrund entstanden oder durch Zufuhr von verwittertem Material aus den benachbarten Gebirgen durch laufendes Regenwasser und Gravitation allmählich aufgebaut wurde, darüber sind sich die Geologen noch nicht einig. In einer Tiefe von 10 bis weniger als 50 m unter dieser wasserlosen Fläche, je nach Distanz von den oberirdischen

1) Sprich »Tuschn«.

Wasserläufen, liegt, wenigstens in der Nähe von Tucson, ein großes Lager von Sand und Kiesel, welches permanentes Grundwasser mit sich führt. Obschon dieses ökonomisch von Bedeutung sein dürfte, kann es gar nicht, oder nur zum ganz kleinen Teil, die einheimische Vegetation beeinflussen. Die drei Flüsse, die den oberflächlichen Abzug dieser Ebene bewerkstelligen, sind, obschon von ansehnlicher Größe, bei weitem den größten Teil des Jahres gänzlich trocken. Trotzdem sie zusammenfließen, verliert sich der daraus entstehende »Fluß« nicht weit unterhalb Tucsons gänzlich.

Wie es sich schon aus der großen, nur ab und zu von kleinen Wasserfurchen durchzogenen Fläche schließen läßt, ist der Boden von großer mechanischer Gleichmäßigkeit, bestehend aus steinloser, weißlicher, zuweilen auch rötlicher, kalkhaltiger Erde. Zwei Bodensorten lassen sich nach gewissen Arealen leicht unterscheiden. Die eine erhebt sich fast unbemerkbar über die allgemeine Fläche, ist einmal von weißlich grauer Farbe, sehr kalkhaltig und öfters auch kieselhaltig. Unter dieser liegt überall, in einer Tiefe von ein bis mehreren Dezimetern, je nachdem die Oberfläche höher oder niedriger liegt, eine an der Oberseite wahrscheinlich durch den Einfluß der Regengüsse sehr verhärtete Kalkschicht von verschiedener Dicke, welche den Namen caliche trägt. Die andere Bodensorte hingegen ist öfters feiner, mehr rötlich, aus etwas weniger kalkhaltigem, mehr oder minder sandigem Lehm zusammengesetzt, und erstreckt sich mit einem merkwürdigen Grade von Flachheit und Glattheit zwischen den erstgenannten Arealen. Die oben angeführte Kalkschicht ist auch hier als überall verbreitetes Substrat zu finden, doch liegt sie tiefer und ist oberhalb weniger verhärtet.

Nach der gewöhnlichen Volksanschauung versteht man unter dem Begriff »Wüste« eine beinahe oder gänzlich vegetationslose Einöde, deren Boden aus lauter Sand besteht. Weder hier, noch fast sonst irgendwo in der amerikanischen trockenheißen Region, kann aber von einem solchen gänzlich irreleitenden Begriffe die Rede sein.

Die Physiognomie dieser sogen. Wüste ist eine Art Buschfeld, aber doch sehr verschieden. Die perennierende Vegetation besteht aus Stauden und Gebüschen, von der Höhe eines Dezimeters aufwärts, oder auch aus zwergigen Bäumen mit den Gebüschen vermischt. Diese bilden niemals Dickichte oder geschlossene Waldparzellen, ausgenommen den größeren Wasserläufen entlang. Einer der charakteristischen Züge dieser »Wüste« ist das durchweg vereinzelte, durch größere oder kleinere Distanzen getrennte Vorkommen der Bäume, Sträucher und perennierenden Stauden. Diese Distanzen betragen gewöhnlich ein bis mehrere Meter, und nur sehr selten, z. B. wo sich Salzablagerungen befinden, trifft man ganz kahle Strecken an. Auf vielen Strecken ist daher die Landschaft einem Obstgarten von unbegrenzter Größe nicht unähnlich.

Die Pflanze, die dieser Landschaft auf weite Strecken das aus-

gesprochenste Gepräge verleiht, ist die Zygophyllacee *Larrea mexicana* (*Covillea tridentata*). Dieser gelblich immergrüne, ein bis anderthalb Meter hohe Strauch, mit kleinen, von glänzendem, stark riechendem Harze überzogenen Blättern, und daher auch Kreosotstrauch genannt, besetzt oft unabsehbare Strecken in fast völlig reinem, mehr oder minder dichtem, aber niemals gänzlich geschlossenem Bestande. Der bekannte, in mehr nördlichen Gegenden ähnlich auftretende sage-brush (*Artemisia tridentata*) fehlt hier gänzlich. Von Bedeutung für die Pflanzenverbreitung ist die Tatsache, daß diese Bestände fast regelmäßig mit der oben erstbeschriebenen Bodenart zusammenfallen. Auch an etlichen anderen Orten im südlichen Arizona, wo Beobachtungen möglich waren, fand Verf., daß *Larrea mexicana* auf nahe der Oberfläche liegendem caliche stand und zu gleicher Zeit mit demselben verschwand.

Wo auf den sanften Wellen der Kalk am deutlichsten hervortritt, gesellen sich zu der *Larrea*, die Lichtungen des sonst fast nackten Bodens betupfend, mehrere kleine Sträucher und Stauden. Eine der häufigsten ist *Crassina pumila*, eine bis drei Dezimeter hohe etwas verholzte Pflanze, dicht mit weißen, langwährenden Blüten besetzt, die schließlich in der Hitze wie zu gedörrtem Papier werden. Zu dieser kommt gewöhnlich eine zweite Composite, nämlich *Bahia absinthifolia*, eine kleine Staude mit gelben Blüten. Wo dann das Terrain zuweilen etwas stärker wellenförmig wird und die durchfurchenden Wasserläufe kleine hügelige, zugleich kiesel- und kalkreiche Absätze hervorbringen, erscheint noch seltener ein winziger, gewöhnlich bloß wenige Dezimeter hoher, weiß-filziger, weißlich blühender Strauch, *Coldenia canescens*, und etwas reichlicher das kleine, gleichfalls weißliche und einzig perennierende Gras *Triodia pulchella*, das ebenfalls nur in der typischen Weise, nämlich in vereinzelten Pflanzen oder kleinen Büscheln vorkommt und hier niemals Rasen bildet.

Auf solchem Gebiet ist dann auch, die *Larrea* scheinbar verdrängend, der palo verde (*Parkinsonia microphylla*) heimisch, ein zwergiger Baum von der Form eines großen, rundlichen Strauches mit grüner Borke und winzigen Blättern, die gewöhnlich in den Trockenperioden abfallen. Wie der Kreosotstrauch der häufigste Strauch der beschriebenen Gegend ist, so ist der palo verde (grüner Baum) der am häufigsten auftretende Baum. Noch auffälliger in bezug auf die Regelung der Laubperioden durch die Niederschläge ist die in mehreren Beziehungen merkwürdige, nur auf steinigem Boden wachsende, daher in unserem Bezirke seltene *Fouquieria splendens*, die, sich nur am Erdboden verzweigend, ihre zahlreichen, scharf bedornten Äste nach allen Richtungen in die Luft erstreckt. Unmittelbar nach jedem reichlichen Regen, sei dieser zeitlich oder nicht, brechen nämlich ihre Blätter hervor, und diese fangen an zu vergilben und abzufallen, sobald sich anhaltende Trockenheit einstellt. Vornehmlich hier ist auch der berühmte Riesenkaktus *Cereus* (*Carnegiea*) *giganteus* ver-

einzelt anzutreffen, der dieser Landschaft ein ganz besonders eigenartiges Gepräge verleiht. Säulenartig erhebt sich dieser pflanzliche Koloß 10 bis 15 m über der Erde, entweder ohne oder mit einem oder mehreren kurzen, aufwärts gebogenen Ästen, die in mittlerer Höhe am dicksten Teile des immer saftig grünen, bestachelten Stammes entstehen.

Wo nun aber der Boden im Kleinen wie im Großen am ebensten ist oder sich nur fast unmerklich nach West und Nord senkt, und der Grund den Charakter eines mehr oder minder sandigen Alluviums annimmt und immerhin, aber in kleinerer Verteilung, auch noch kalkreich ist, treten die obigen Pflanzenvereine fast gänzlich zurück. Der Blick schweift, selten durch einen Baum oder Strauch gehindert, über große natürliche Kaktusgärten, die eine ganze Anzahl von Arten und eine Fülle von Individuen öfters bizarrer Formen, klein und groß, jung und alt, aufweisen. Mit zwei Ausnahmen, nämlich des in Größe und Form einem Fasse nicht ungleichen *Echinocactus Wislizenii* und des viel kleineren, verzweigten, hier seltenen *Echinocereus Fendleri*, gehören die elf oder mehr Arten sämtlich der Gattung *Opuntia* an. Die letztere zerfällt scharf in zwei Abteilungen, nämlich in sechs Arten mit runden, und drei oder mehr mit flachen, breiten Stengelgliedern.

Von den sechs ersteren ist die am meisten hervortretende *Opuntia fulgida* zuerst zu erwähnen. Ihre dichte Bekleidung von langen, weißen Stacheln vermag einen Teil des brennenden Sonnenlichtes widerzustrahlen, und die Pflanze kann sich auf diese Weise jedenfalls vor zu starker Hitze oder zu grellem Licht oder beiden schützen. Am nächsten verwandt ist *O. mammillata*, von ähnlicher bäumchenartiger Form, aber mit viel weniger und kürzeren Stacheln, die das Grün ihrer fetten Sprosse deutlich hervortreten lassen. Bezeichnend ist, daß sich diese, sowie alle anderen ihrer Schwesterarten, die obige ausgenommen, fast niemals in die reinen Kreosotstrauchbestände hineinwagen, wo die Hitze des Sommers, durch die direkten Sonnenstrahlen und die Wiedergebung derselben durch den weißen Erdboden verursacht, dem an nordisches Klima gewöhnten Menschen fast unerträglich wird. Außerdem lehrt häufige Beobachtung, daß die Kakteen im allgemeinen nicht, wie vielfach angenommen wird, an den allertrockensten und heißesten Standorten am besten gedeihen. Ihre reichste Entwicklung, sowohl nach der Anzahl der Arten und Gattungen wie der Verschiedenheit der Formen, erreichen sie auf Boden, der eine verhältnismäßig große Wasserhaltungsfähigkeit besitzt. Doch dieser kommt anderswo vor und wir müssen uns auf den vorgeschriebenen Bezirk beschränken.

Wie die Bekleidung der *O. fulgida*, scheint sich auch die durchweg weißliche, der Erde gleichende Farbe und die Filz- oder Wollbekleidung oben genannter kleiner Gewächse, sowie gelegentlich vorkommender Arten von *Psilostrophe*, *Baileya*, *Cladothrix*, *Eriogonum* und *Croton* zu erklären.

Denn hier kann kaum von einem vor Tierfeinden bewahrenden Farbenanpassungsschutz, wie es in der Zoologie dargestellt wird, die Rede sein. Übrigens stehen wohl die Eigentümlichkeiten des Verdunstungsschutzes und die der Bodenanpassung im innigen Zusammenhang. Sicherlich kann diese Bodenart während der heißtrockenen Perioden unter die dürrsten, den gewöhnlichen Pflanzentypen gemäßigter Erdteile widerwärtigsten Standorte der Erde gerechnet werden.

Wenden wir uns nun zurück zu den übrigen Kakteen. Die *Opuntia spinosior*, von ähnlicher, öfters mehr strauchartiger Form, ist mit unzähligen feinen Stacheln zierlich bekleidet und hat ihre prachtvollen, mannigfarbigen, aber überwiegend glänzend weinroten, rosenähnlichen Blumen schon im späten Frühjahr getragen. Weit seltener kommen dann noch die folgenden vor: *Opuntia arbuscula*, einen niedrigen, kompakten Strauch mit einem deutlich entwickelten Stamm, sieht man entweder einzeln oder öfters in kleinen Gruppen. Diese Art hängt im Spätsommer gewöhnlich voll von immergrünen Früchten. Doch ihre verhältnismäßige Seltenheit und besonders ihr überwiegend gruppenweises Vorkommen verrät, daß sie sich vorzüglich auf andere Weise als durch Samen fortpflanzt. Sie besitzt nämlich Wasserspeicherungsorgane, die sich von denen anderer Kakteen ganz eigentümlich unterscheiden[1]). Wie die Kakteen im allgemeinen ist diese Spezies oder, wie gewisse Kenner annehmen, Gruppe von Spezies, seicht wurzelnd. Sie breitet nämlich wenige Zentimeter unter der Oberfläche ihr flaches Wurzelnetz aus, welches viel mehr Boden bedeckt als der oberirdische Teil der Pflanze. Im Frühjahr 1907 fand Dr. W. A. Cannon und der Schreiber dieses zu Tucson, daß die Wurzeln von *O. arbuscula*, mit Ausnahme der ganz kleinen, sämtlich weich und angeschwollen und zum Teil gegliedert sind, nicht unähnlich den oberirdischen Astorganen oder Stengelgliedern. Weiter stellte es sich heraus, daß junge Pflanzen aus diesen Wurzelorganen entstehen, und daß somit, soweit bekannt, diese Kakteenart die einzige ist, die ihre Fortpflanzung durch Wurzelsprosse bewerkstelligen kann. Wohl kommen zuweilen auch andere Arten, z. B. die zwei erstgenannten, in engen Gruppen vor, doch sind solche eher Ausnahmen und aus oberirdischen Teilen entstanden. Die äußeren Aststücke fallen nämlich allmählich von der Mutterpflanze auf den dürren Boden und, wenn die Regen kommen, wurzeln sie sich bisweilen fest und es entsteht eine neue Pflanze. Zuweilen werden sie auch von Tieren verschleppt und so weiter verbreitet. Viele vereinzelte Pflanzen entstehen auch aus Sämlingen, besonders solche von *O. fulgida* und *O. versicolor*, welch letztere aber auf der beschriebenen Route nicht angetroffen wird. So könnte weitere Beobachtung nicht nur das unterirdische, son-

---

1) Siehe auch W. A. Cannon, 1911, Root Habits of Desert Plants, Carn. Inst. Pub. No. 131.

dern auch das oberirdische Verhalten dieser merkwürdigen Pflanzenfamilie aufklären und unsere Kenntnis ihrer vielseitigen und mannigfachen Eigenschaften erweitern, auch dürfte sie wohl öfters zu verschiedenen Gebieten der Botanik und verwandten Wissenschaften wertvolle Beiträge liefern.

Die am seltensten auftretende, doch sehr verschiedene Art ist *Opuntia tetracantha*, welche wie die *O. arbuscula* etwa fingerdicke, aber viel längere Stengelglieder mit langen Stacheln besitzt, deren loser Habitus an *O. versicolor* erinnert. *O. leptocaulis* endlich, ein viel kleinerer Strauch mit wenigen Stengeln von der Dicke eines Bleistiftes, ist bemerkenswert vom Anpassungsstandpunkte aus. Diese Art verbirgt nämlich ihr schon ohnehin verhältnismäßig seltenes Auftreten noch unter anderen, tief wurzelnden Holzgesträuchen, wo ihr der obschon nur spärliche Schatten und wohl besonders die Bodenfeuchtigkeit zusagt[1]). Nur anderswo, auf günstigerem Boden, ist sie als große Seltenheit, viel dichter und reichlicher bestachelt, alleinstehend gefunden worden. Unter den gleichfalls seicht und flach wurzelnden größeren Kakteen ist sie nicht zu finden und vermeidet ihre Nachbarschaft gänzlich. Die Ursache ist anscheinend nicht weit zu suchen. Sollte diese schwächere Art unter oder mit einer stärkeren aufkommen, so würden die Wurzeln beider denselben Boden bewohnen und die größere würde die kleinere durch Wurzelkonkurrenz verdrängen. Denn das gelegentliche Gruppieren obiger größerer Arten könnte wohl durch den größeren Wassergehalt und die dadurch stärkere Widerstandskraft der jungen Pflanzen zustande kommen, während diejenigen der *O. arbuscula* von den Wurzelspeichern der Mutterpflanze unterstützt werden. Aus dem obigen ist zu ersehen, daß es sehr wohl möglich ist, den Hauptgrund des merkwürdigen Einzelvorkommens der Pflanzen dieser trockenheißen, wasserarmen Region in der Wurzelkonkurrenz zu sehen.

Die Gruppe mit flachen, gerundeten oder obovaten Stengelgliedern (*Platopuntia*) breitet sich in der Höhe von einem halben bis ein Meter nächst der Erde in dichten, buschigen Pflanzen aus, mit keinem deutlichen Stamm sich baumartig erhebend, wie es bei den größeren Pflanzen der *Cylindropuntia* der Fall ist. Alle sind mit zwei bis fünf Zentimeter langen Stacheln sowie zahllosen Spikulen bewaffnet, und die grünen glatten Glieder sind in dieser Jahreszeit oft beinahe kissenähnlich vollgepfropft mit dem schnell aufgesaugten Regenwasser, während die saftigen, roten Früchte massenhaft zur Reife kommen. Die größte der Arten trägt etwas länglich runde, birnförmige, dunkelrote, fast unbewaffnete Früchte, die, obgleich Samen in großer Menge enthaltend, doch sehr saftig und für den durstigen Wanderer äußerst wohlschmeckend sind. Diese Art liefert eine ganz vorzügliche Konserve und dürfte unter Umständen von ansehnlichem ökonomischem

---

1) Siehe Dr. V. M. Spalding, Distribution and Movements of Desert Plants, Carn. Inst. Publ. No. 113.

Werte sein. Die verschiedenen Spezies sind zum größeren Teil einander sehr ähnlich und nur mit vieler Mühe, doch beinahe durchweg zufriedenstellend, unterscheidbar. Ihre nahe Verwandtschaft und große Ähnlichkeit mit bereits beschriebenen Spezies ist wohl die Ursache, daß sie lange unbenannt geblieben sind.

Der strauchartige Baum, den man am häufigsten antrifft und den man selten aus dem Gesichte verliert, ist der bekannte und weitverbreitete mesquite, dessen hiesige Form den Namen *Prosopis velutina* trägt. In den Beständen der *Larrea* kommt er nur als vereinzelter, mehr oder weniger verkümmerter Strauch vor, und auch hier gewöhnlich nur unweit der Grenzen. In den Kakteengebieten beginnt er etwas öfter aufzutreten und zeigt eine stattliche, runde Baumkrone, deren langwüchsige junge Triebe in der Regenzeit und auf günstigem Boden außen herabhängen und, die Büschel von langen, gelbweißen Rispen halb verbergend, dem ganzen Gelände ein etwas tropisches Gepräge verleihen. In weit geringerer Anzahl gesellt sich zu diesem der kleinere, weißlich-grüne, mit zahlreichen Dornen oder ca. 5 cm langen Stacheln versehene Strauch *Zizyphus* (*Condalia*) *lycioides*, eine der vielen in der »Wüste« heimischen, gewöhnlich strauchigen Rhamnaceen. Der kleine Strauch *Lycium Torreyi*, der unter den Solanaceen die kleinsten Blätter besitzt, kommt zuweilen gruppenweise vor. Seine hellroten Beeren trägt er meistens im Winter; jedoch kann man ab und zu auch im August, wie zu fast jeder anderen Jahreszeit Früchte antreffen.

Ferner gesellen sich zwei Akazien regelmäßig zu einem solchen Verein. Von diesen ist zuerst die sehr genügsame, weitverbreitete, vielgestaltige *Acacia constricta* zu nennen, die mit ihren runden, gelben, süß-duftenden Blüten im Juli den summenden Bienen ein reiches Festmahl bereitet. Im August sind die feinblätterigen Gebüsche oft dicht mit den schmalen, rötlichen, mehrere Dezimeter langen Hülsen behangen. Eine zweite, gewöhnlich kleinere, an gewissen Orten auch größere Form dieser Spezies trägt reichliche, lange, weiße Stacheln und ist in unserem Bezirke, sowie in ausgedehnten Regionen anderswo auf kiesigem Kalkboden und anderen sehr xerophytischen Standorten verbreitet. Die größere Stachelform ist anderswo auf heißem Vulkangestein zu finden, und noch eine weitere fast stachellose Form derselben Spezies nimmt in gewissen Bergschluchten die Form eines schlanken Bäumchens an. Weit seltener, aber dennoch häufig, ist die *A. Greggii*, die sich gern an den *Prosopis-Zizyphus*-Verein anschließt und ihre gelbweißen, weniger angenehm riechenden, dem mesquite ähnlichen Blüten und breiten, gekrümmten Hülsen zu etwas unregelmäßigen Zeiten den ganzen Sommer hindurch trägt.

Auf kleineren Arealen, wo zu den Niederschlägen noch mehr oder weniger fließendes Wasser kommt, stellt sich ein dichter, runder Strauch ein, der sich mit seiner dunkelgrünen Farbe von allen andern abhebt, nämlich *Celtis pallida*. Er blüht und bringt seine roten, saftigen Beeren

während des Winters zur Reife, ist aber sonst durchaus immergrün. Seine scharfen Dornen verbergen sich dem Sammler in unangenehmer Weise unter dem reichlichen Laube. Im Jahre 1911 wurde beobachtet, daß er eine der ersten Pflanzen war, die von den ungewöhnlich scharfen Frösten jenes Winters Schaden nahm. Der stattlichste der Bäume unserer »Wüste«, *Olneya tesota* allein ausgenommen, welchen wir hier ausschließen müssen, da er außerhalb unserer Grenzen bleibt, ist endlich *Parkinsonia* (*Cercidium*) *Torreyana*. Er kennzeichnet gewöhnlich die Wasserläufe und ist auch auf dem dem vorhergehenden Strauche zusagenden Gelände zu finden. Nicht selten deutet er auf sandigen Boden und naheliegendes Grundwasser, wie dieses in der »Wüste« zu verstehen ist. Er wirft seine Blätter in den Trockenperioden ab, doch behält er immer seine helle, fast blaugrüne Farbe, die von dem Chlorophyll herrührt, das in der Rinde der Äste und der vielen Zweige sitzt, und die ihn zu dem anziehendsten Baume der trockenheißen Gegenden Nordamerikas gestaltet. Wie bei *P. microphylla* führt wahrscheinlich in gewissem Grade in Abwesenheit der Blätter die grüne Rinde die Ernährungsprozesse fort. Nur im April oder anfangs Mai trägt er ein anderes Kleid, da er dann von einer dichten Masse hellgelber Blüten bedeckt ist. Zu solcher Zeit deutet er dem Reisenden zuweilen auf meilenweite Entfernung einen der vielen, sandigen Wasserläufe an, die ihn aber nur selten, oft erst nach emsigem Graben, mit Wasser belohnen.

Von den nachfolgenden Annuellen abgesehen, sind die vorhergehend angeführten Pflanzen die hauptsächlichsten unseres Bezirkes sowie unter den Hauptpflanzen eines großen Teils der Ebene. Doch nach der Artenzahl bilden sie nur einen sehr kleinen Teil der Flora der trockenheißen oder »Lower Sonoran«-Region des südlichen Arizonas. Denn die Mehrzahl der Spezies ist in den zahlreichen, anscheinend kahlen, sehr steinigen und oft unwegbaren Gebirgen zu finden. Von den neun oben angeführten, holzigen Arten gehören fünf den Leguminosen an. Alle bis auf drei tragen Dornen, während sämtliche entweder winzig kleine oder klein zerteilte Blätter aufweisen. Zwei sind immergrün (*Larrea* und *Celtis*), und die Belaubungsperioden aller werden entweder durch die Regenzeiten oder durch die überall bekannten, durch den Temperaturwechsel bedingten Jahreszeiten, oder durch beide zusammen, geregelt. Außerdem verändern die verschiedenen Arten ihre phänologischen Eigentümlichkeiten je nach dem Standorte des individuellen Vorkommens. Wir können uns hier darauf nicht einlassen, denn in dieser wie in vielen anderen Richtungen ist Material zu weiteren Beiträgen vorhanden.

Um das Bild unseres Bezirkes zur Zeit der Mitte des Monats August 1909 zu vollenden, gehen wir zu den Sommerannuellen über. Diese sind von den Winterannuellen systematisch merkwürdigerweise so scharf getrennt, daß keine von den 165 Spezies, die bei Tucson wirklich heimisch

sind, den beiden Vegetationsperioden des Jahres gemein ist[1]). Das unter diesen gegenwärtig am meisten in die Augen fallende Element ist die *Pectis papposa.* Diese kleine Composite besiedelt milliardenweise das zwischen den Sträuchern und perennierenden Stauden offene Gelände, den glatten Boden auf ausgedehnten Strecken mit ihren überaus zahlreichen Blüten wie mit einem goldgelben Teppich bekleidend. Verschwindend kleine Plätze zwischen den Gebüschen der *Larrea mexicana* ausgenommen, ist der Boden, auch nicht einen Quadratfuß leer lassend, überall entweder von der 4—8 cm hohen *Pectis papposa* oder dem wenig höheren, feingliederigen Grase *Bouteloua aristidoides* bedeckt.

Zu diesen zwei Arten, die bei weitem die mächtigste Anzahl von Individuen aufweisen, gesellen sich in größeren oder kleineren Mengen noch eine Reihe anderer, je nachdem ihnen die Verhältnisse des Bodens und der Wasserverteilung Raum gönnen. Eine der gemeinsten, die sich durch ihre silbernen Blätter von dem hellgrünen Grase und der goldenen *Pectis* abhebt, ist die *Cladothrix lanuginosa.* Diese Art gibt gewisse Andeutungen, daß sie entweder kalkhold oder kalkstet ist. Die übrigen sammeln sich öfter rings um die kahlen, runden Ameisenflächen oder Dreschtennen der »farmer ant«, welche keine Hügel baut, oder siedeln sich auf die mit Löchern durchhöhlten Erdhaufen der kleinen, gelbweißen Mammalien an, schmiegen sich rings um die Kakteen oder die hölzernen Dorngebüsche oder suchen den spärlichen Schatten der Zwergbäume auf; oder aber sie besiedeln in großer Dichtigkeit beide Seiten der Wasserläufe, wo inmitten und unter dem sich hier oft zum dichten Gestrüpp ansammelnden Dorngebüsche mehrerer Arten der Boden oft von der üppigsten, zuweilen bis meterhohen Annuellenvegetation bedeckt ist. In einem günstigen Jahre bringen sie so ihre Blüten und Samen zur Reife, ehe die einen oder andern durch den gegenseitigen Kampf ums Dasein Schaden gelitten haben.

Die hauptsächlichsten Arten pflegen die folgenden zu sein: *Wedelia incarnata*, *Boerhaavia Coulteri* und auf trockneren Stellen *B. Watsoni. Kallstroemia grandiflora* und *K. brachystylis* stellen mit der *Larrea* die Zygophyllaceen dar. Die erstere zeichnet sich durch ihre reichlichen, beinahe orangefarbenen, rosengroßen Blumen aus. Besonders diese Größe bildet einen starken und einzig dastehenden Gegensatz zu den sonst fast durchweg winzigen und unansehnlichen Blüten der Sommerannuellen. Dieser Charakterzug der trockenheißen Zone in Harmonie mit den kleinen Blättern macht sich auch allgemein unter den perennierenden Gewächsen, nicht aber unter den Winterannuellen, geltend.

Die Euphorbiaceen sind vertreten durch die niedliche *Euphorbia florida* mit aufrechtem Wuchs, nebst mehreren anderen Arten derselben Gattung, die einen kriechenden Habitus besitzen. Die afrikanischen kakteen-

---

1) Thoruber, Carn. Inst. Pub. 113, p. 105.

ähnlichen Glieder dieser Familie fehlen hier in der Heimat der Kakteen gänzlich. Die Amarantaceen weisen u. a. am gewöhnlichsten *Amarantus Palmeri* und *A. fimbriatus* auf, die Polygonaceen zeigen *Eriogonum Abertianum* und *E. trichopodum* nebst einer oder zwei anderen Arten derselben Gattung. Die salzliebende Gattung *Atriplex* ist durch *A. coronata* vertreten, doch ist es möglich, daß diese Art eher kalkreichem als salzigem Boden angepaßt ist. Neben der *Pectis* ist eine zweite, stellenweise auf gutem Boden sehr aggressive Composite, *Ambrosia aptera*, vorhanden. Die Gräser endlich sind reich vertreten durch *Aristida americana*, deren Varietät *bromoides*, *Bouteloua Rothrockii*, *Chloris elegans*, *Chaetochloa composita* und zwei Arten von *Panicum*.

Die obigen Pflanzen können gegenwärtig auf dem beschriebenen Areal unter die am fortwährendsten und häufigsten auftretenden Sommerannuellen gerechnet werden. Wie schon angedeutet, vollführen die Arten dieser ganzen biologischen Gruppe ihren jährlichen Lebenslauf, vom Keimen der einen Generation bis zum Abfallen der Samen der folgenden, in etwa 5 bis 8 Wochen, gewöhnlich zwischen Mitte Juli bis Ende August oder etwas in den September hinein, während der Zeit der Sommerregen. Wenn man nun gegen Ende dieses Monats noch einmal denselben Weg verfolgt, so ist schon vieles anders geworden. Die Bäume und Sträucher haben ihr frisches Grün und teils sogar ihr Laub verloren, die Succulenten erscheinen nicht mehr vollstrotzend mit dem prompt aufgesaugten Regenwasser, und der sanfte Teppich der Annuellen mit seiner lieblichen Farbenpracht ist gänzlich verschwunden und hat einer fahlen, leblosen, duftlosen, gänzlich dürren Fläche Raum gemacht. Weder das während der Regenzeit zuweilen lebhafte Treiben der Insektenwelt, noch irgend welcher Vogelgesang unterbricht mehr die allgemeine regungslose, unendliche Stille eines windlosen, brennenden Septembertages.

North Battleford, Saskatchewan, Canada, November 1912.

Einige neue und kritische Leguminosen aus Zentral- und Ost-Asien.

Von

E. Ulbrich.

1. Astragaleae.

Gueldenstaedtia tongolensis Ulbrich n. sp. — Herba perennis rhizomate palari erecto crasso maximo apice ramoso ramis brevibus procumbentibus internodiis ∓ 5 mm longis glaberrimis vel pilis solitariis vestitis. Foliorum stipulae late ovatae vel suborbiculares glabrae 2—3 mm longae et latae persistentes fuscido-virides; folia 3-juga rachi glabra canaliculatim striata 3—4 cm longa; foliola late ovalia vel obovata vel oblongo obovata subtus parce pilosa, supra glaberrima nigripunctata, obtusa vel truncata, brevissime petiolulata 7—9 mm longa, 4—5 mm lata. Flores pedunculo 4—5 cm longo axillari inserti bini vel solitarii corolla in sicco flavida, calyx campanulatus 4—5 mm longus fuscido-flavescens pilis brunneis adpressis vestitus fissus bilabiatus labio superiore laciniis ovalibus usque fere apicem connatis, labio inferiore laciniis tribus lanceolatis fere 2 mm longis; vexillum obovatum vel late ovale ∓ 9 mm longum, ∓ 6 mm latum, basi in unguem ∓ 1 mm longum subito angustatum apice excisum vel profunde emarginatum; alae fere oblongae obliquae ∓ 9 mm longae, in latissima parte ∓ 3 mm latae obtusae, basi in unguem curvatum 1,5 mm longum subito angustatae atque appendice fere 0,5 mm longa et lata obtusa instructae basi brunneo-punctulatae; carina alarum vix dimidias partes longitudine adaequans ∓ 4 mm longa, lamina oblique ovali ∓ 2 mm longa, 1,5 mm lata obtusa, subito in unguem 1,5 mm longum angustata. Tubus stamineus 3,5 mm fere longus, glaberrimus, filamentorum partes liberae ∓ 1 mm longae; stamen solitarium filamento filiformi; antherae subglobosae. Ovarium sessile cylindricum glaberrimum ∓ 3 mm longum stylo rectangulariter curvato, brevissimo (vix 0,5 mm longo); stigma glabrum subdiscoideum. Fructus ignotus.

Ausdauernde Pflanze mit dicker, spindelförmiger Pfahlwurzel, welche die oberirdischen Teile mehrfach an Länge übertrifft, mit kurzem, aufrechten Stämmchen, das sich in mehrere niederliegende, kurze, dünne Zweige, deren Internodien ∓ 5 mm lang

sind, auflöst; der Stengel ist kahl oder nur mit einigen wenigen, vereinzelten Haaren bekleidet. Die Nebenblätter sind breit-eiförmig oder fast kreisförmig, 2—3 mm lang, kahl, bräunlich-grün und bleiben erhalten. Die Blätter sind meist dreijochig, 3—4 cm lang, mit kahler, fein rinnig gestreifter Mittelrippe und genau gegenständigen Blättchenpaaren; die Blättchen sind fast sitzend oder ganz kurz gestielt, breit-eiförmig bis länglich verkehrt-eiförmig, ganzrandig, abgerundet oder gestutzt, 7—9 mm lang, 4—5 mm breit, oberseits kahl mit kleinen, schwarzen Punkten, unterseits sparsam behaart. Die getrocknet gelblichen Blüten sitzen einzeln oder zu wenigen, meist zweien, am Ende eines 4—5 cm langen, die Blätter wenig oder nicht überragenden, achselständigen, oberwärts mit angedrückten Haaren bekleideten, sonst kahlen Blütenschaftes. Die Blüten sind einem 1—2 mm langen, braunbehaarten Stielchen eingefügt, mit glockigem, 4—5 mm langem, blaßbräunlichem Kelche versehen, der außen mit angedrückten, braunen Haaren bekleidet und zweilippig-fünfzipfelig ist. Die Oberlippe besteht aus zwei eiförmigen, hoch hinauf verwachsenen stumpfen Zipfeln, die Unterlippe aus drei etwa 2 mm langen, lanzettlichen, stumpflichen Zipfeln; die Fahne ist breit-verkehrt-eiförmig, etwa 9 mm lang, 6 mm breit, plötzlich in einen etwa 1 mm langen Nagel zusammengezogen, an der Spitze eingeschnitten, wie die übrigen Blumenblätter kahl; die Flügel sind schief oblong, etwa 9 mm lang, 3 mm breit, abgestumpft oder abgerundet in einen etwas gekrümmten, etwa 1,5 mm langen Nagel zusammengezogen und mit etwa 0,5 mm langem, breitem, abgerundeten Anhange versehen und in der Gegend des Anhanges fein bräunlich punktiert; das Schiffchen ist kaum halb so lang wie die Flügel (etwa 4 mm), seine Teile (Blumenblätter) mit breiter, schief-eiförmiger, etwa 2 mm langer, 1,5 mm breiter Spreite versehen, die in einen etwa 1,5 mm langen, breiten Nagel zusammengezogen ist. Die Staubfadenröhre ist etwa 3,5 mm lang, kahl, ziemlich breit, gerade, mit etwa 1 mm langen, freien Filamenten und fast kugeligen Staubbeuteln; das einzeln stehende Staubblatt besitzt ein fadenförmiges Filament von etwa 3,5 mm Länge. Der sitzende Fruchtknoten ist walzenförmig, etwa 3 mm lang, völlig kahl, mit sehr kurzem, kahlem, rechtwinkelig nach oben gebogenem Griffel versehen. Die Narbe ist fast scheibenförmig, kahl.

Ost-Tibet: Tongolo, Kha-zi-la-tho (J. A. Soulié n. 2530. — fl. 20. Juli 1894).

Die neue Art gehört in die Verwandtschaft der *G. himalaica* Baker, die jedoch meist 6-jochige, viel stärker behaarte Blätter mit viel kleineren Blättchen, die an der Spitze gestutzt sind und größere, meist einzelnstehende Blüten besitzt.

A. tongolensis Ulbrich n. sp. — Herba perennis rhizomate subpalari lignoso crasso caulibus numerosis erectis vel adscendentibus validis 30 ad 70 cm altis, ramis teretibus vel subangulosis canaliculatim striatis, glaberrimis, internodiis 2—10 cm et ultra longis basi interdum ad 7 mm diam. Foliorum stipulae liberae ovatae vel ovato-oblongae ∓ 15 mm longae, flavido-virides persistentes margine fimbriatae; folia 10—15 cm longa, impari-pinnata, 5—7-juga, petiolo (rhachi) canaliculato glabro; foliola ovata vel oblongo-ovata vel oblonga 15—40 mm longa, 5—20 mm lata, obtusiuscula vel subacuta, sessilia vel brevissime petiolulata, nervo mediano subtus prominente supra indistincto, supra glaberrima subtus pilis sparsis adpressis vestita, margine fimbriata. Inflorescentiae axillares folia multiplo superantes pedunculo valido canaliculato glabro 10—25 cm longo spicam terminalem satis laxam 10—20- vel plurifloram gerente; bracteae lineares vel lineari-lanceolatae ∓ 5 mm longae; pedicelli ∓ 2 mm longi

hamosi; calyx tubuloso-campanulatus ∓ 12 mm longus, 3—5 mm diametiens quinquepartitus lobis superioribus duobus 2,5 mm longis et basi latis, triangularibus, inferioribus tribus 2 mm longis et basi latis fimbriatis; calyx intus extrinsecusque in parte superiore pilis adpressis nigrescentibus minimis griseus, basin versus pilis solitariis albidis sparsissime vestitus flavoviridis, basi glaber fuscidusque; vexillum oblanceolatum vel oblongo-lanceolatum ∓ 28 mm longum ∓ 9 mm latum in unguem indistinctum latissimum succedaneo angustatum apice reflexo excisum vel emarginatum; alae ∓ 30 mm longae, lamina ∓ 3 mm lata obliqua, oblonga, obtusa, basi appendice semiorbiculari 1,5 mm longa, in unguem ∓ 20 mm longum subrectum latum angustata; carina ∓ 28 mm longa, lamina obliqua obovato-oblonga falcata apice subobtusa basi appendicem auriculariformem gerente, in unguem ∓ 20 mm longum rectum angustata; carinae partes margine fere toto inferiore connatae, basi solum 7—8 mm fere liberae; petala glaberrima omnia in sicco flavido-albida; tubus stamineus 20—22 mm longus rectus filamentorum partes liberae 2—3 mm longae angulo obtuso erectae; stamen solitarium ∓ 18 mm longum filamento recto filiformi; antherae ovales; ovarium ∓ 15 mm longe stipitatum lanceolatum pluriovulatum ∓ 10 mm longum ima basi (1,5 mm) pilis adpressis vestitum succedaneo in unguem 3,5—4 mm longum glabrum leviter curvatum attenuatum; stigma punctiforme parvum. Fructus immaturus lanceolatus pilis adpressis nigris densissime vestitus.

Die stattliche, ausdauernde Pflanze besitzt eine dicke, aufrechte, holzige Pfahlwurzel, die nach oben hin zahlreiche, z. T. sehr kräftige, 30—70 cm und darüber hohe Stengel treibt, die aufrecht oder aufsteigend sind. Die Stengel sind drehrund oder undeutlich kantig, rinnig, völlig kahl und besitzen Internodien von 2—10 cm Länge und darüber. Die großen, eiförmigen oder länglichen Nebenblätter sind etwa 15 mm lang, gelblichgrün, am Rande gewimpert und bleiben lange erhalten. Die Blätter sind 10—15 cm lang, unpaarig gefiedert, fünf- bis siebenjochig, mit rinniger, kahler Spindel; die großen Blättchen sind sitzend oder sehr kurz gestielt, eiförmig oder länglich-eiförmig, 15—40 cm lang, 5—20 mm breit, stumpflich oder etwas zugespitzt, oberseits kahl, unterseits mit lockerstehenden, angedrückten Haaren bekleidet und besonders am Rande bewimpert, mit unterseits deutlich vortretendem Mittelnerv, schwächer vortretenden Seitennerven. Blütenstände achselständig, ziemlich lockere, 10—20 und mehrblütige Trauben am Ende eines 10—25 cm langen, die Blätter weit überragenden, kräftigen, kahlen, rinnigen Blütenschaftes. Tragblätter länglich, lanzettlich bis linearisch, ∓ 5 mm lang, abfällig, bewimpert, gelblichgrün; Blütenstiele etwa 2 mm lang, gekrümmt; Kelch röhrig-glockig, etwa 12 mm lang, 3—5 mm weit, nach der Basis etwas verengt, mit 5 gleichseitig-dreieckigen Zipfeln, von denen die beiden oberen 2,5 mm, die drei unteren 2 mm lang und an ihrer Basis 2 mm breit sind; der Kelch ist an seinem oberen Ende, etwa $^{1}/_{3}$ der Länge, von ziemlich dichtstehenden, kleinen, angedrückten, schwärzlichen Haaren grau; weiter abwärts stehen nur ganz vereinzelte, längere, weißliche Haare, so daß der Kelch kahl und gelblichgrün, ganz am Grunde braungrün erscheint; die Blumenblätter sind schmutzig gelblichweiß und kahl, die Fahne ist verkehrt-lanzettlich, etwa 28 mm lang, 9 mm breit, ganz allmählich in den breiten Nagel übergehend, am Ende ausgeschnitten oder ausgeschweift und nach oben zurückgeschlagen; die Flügel sind etwa 30 mm lang, in einen etwa 20 mm langen, breiten, geraden Nagel verschmälert, ihre Spreite schief

länglich, abgerundet, bis 3 mm breit, etwa 10 mm lang, mit halbkreisförmigen, etwa 1,5 mm langem Öhrchen versehen; das Schiffchen ist etwa 28 mm lang, ebenfalls in einen etwa 20 mm langen, geraden Nagel verschmälert; die Spreite seiner Blättchen etwa 8 mm lang, 3,5 mm breit, schief länglich-verkehrt-eiförmig, sichelförmig gekrümmt, an der Spitze stumpflich, am Grunde mit Öhrchen, fast mit ihren ganzen unteren Rändern verwachsen, so daß nur etwa 7—8 mm des Nagels frei sind; Staubfädenröhre 20—22 mm lang, gerade, mit 2—3 mm weit freien, im stumpfen Winkel nach oben gebogenen Filamenten; das einzeln stehende Staubblatt ist etwa 18 mm lang, mit geradem, fadenförmigem Filament; die Staubbeutel sind eiförmig; der Fruchtknoten sitzt auf einem etwa 18 mm langen, kahlen Stiel, ist lanzettlich, mit vielen Samenanlagen versehen, etwa 10 mm lang, 1,5 mm breit, mit angedrückten Haaren bekleidet, geht nach unten allmählich in den Stiel, nach oben in den 3,5—4 mm langen, völlig kahlen, schwach gebogenen Griffel über; Narbe punktförmig, kahl, klein. Die unreifen Früchte sind dicht mit anliegenden, schwarzen Haaren bekleidet.

Ost-Tibet: Ta tsien lu (J. A. Soulié n. 2409 — fl. et fr. Juli/August 1894) — Tongolo, Tcheto (Soulié n. 2523 — fl. et fr. imm. 10. Juli 1894) — Tongolo, Olong che (Soulié n. 2524 — fl. 4. Aug. 1894).

Die prächtige Art gehört zur Sektion IV. *Phaca* Bge. § 8. *Cenantrum* Bge. in die Verwandtschaft von *A. secundus* DC., die jedoch viel kleinere Blüten, kahlere Fruchtknoten und Hülsen besitzt. In ihren Größenverhältnissen scheint die Art je nach dem Standorte sehr zu wechseln: so sind die Exemplare von Olong che etwa 30 cm, die von Tche to dagegen gegen 70 cm hoch; auch die Blütengröße ist veränderlich.

Bei den Eingeborenen wird die Pflanze, die einen aromatischen Geruch besitzt, unter dem Namen »miên ky« als Arzneikraut verwendet.

A. Englerianus Ulbrich in Engl. Bot. Jahrb. XXXVI (1905), Beibl. No. 82 p. 60.

Diese in Süd-China in Yün nan von Henry (n. 9783) gesammelte Art stellte ich l. c. in die Verwandtschaft von *A. chlorostachys* Lindl. zu Sect. IV. *Phaca* Bge. § 10. *Chlorostachys* Bge., weil sie in manchen Merkmalen an die genannte Art erinnert. Die Art ist jedoch wohl besser zur Gruppe § 8. *Cenantrum* Bge. zu stellen in die nächste Verwandtschaft von *A. mongolicus* Bge., besonders wegen des langen Kelches. Sie unterscheidet sich von *A. mongolicus* Bge. leicht durch die weiße Behaarung der Blätter an ihrer Spindel, den Nerven und Stielchen, besonders auf der Unterseite, ferner durch die sitzenden Blüten und die breiten, stark bewimperten, abfälligen Tragblätter der Blüten.

A. coronilloides Ulbrich n. sp. — Herba perennis (?) ramis adscendentibus teretibus vel subangulosls fuscidis pilis adpressis simplicibus vestitis internodiis 2—4 cm longis. Foliorum stipulae liberae lanceolatae vel ovato-lanceolatae margine parce fimbriatae ceterum glabrae, persistentes ∓ 5 mm longae virides vel olivaceae; folia impari-pinnata 3—5 cm longa, rhachi gracili pilis minimis nonnullis perpaucis vestita, foliolis 5—8-jugis; foliola brevissime petiolulata vel subsessilia uninervia supra glabra subtus pilis adpressis sparsis vestita, oblonga vel oblongo-ovalia apice obtusa vel truncata vel subemarginata 8—10 mm longa, 4—5 mm lata. Inflorescentiae axillares, pedunculo foliis aequilongo vel longiore parce pilis adpressis

nigris vestito apice spicam satis densam 5—8-floram gerente; bracteae lanceolatae membranaceae flavae ∓ 5 mm longae parce margine fimbriatae ceterum glabrae persistentes; flores pedicello 2-3 mm longo, petalis in sicco subflavis, glaberrimis; calyx ∓ 6 mm longus campanulatus obliquus, fissus, extrinsecus pilis adpressis simplicibus subnigris vestitus, lobis quinque 2,5 mm longis, angustioribus tribus basi ∓ 1 mm latis, triangulo-lanceolatis subaequalibus; vexillum late obovatum vel suborbiculare ∓ 12 mm longum ∓ 8 mm latum in unguem latum brevissimum subsubito angustatum apice emarginatum, reflexum; alae lineari-lanceolatae ∓ 13 mm longae ∓ 2 mm latae obtusae, appendice lineari ∓ 3 mm longa ∓ 1 mm lata obtusa vel truncata, lamina in unguem ∓ 5 mm longum satis latum angustata, plica bursiculiformi basali; carina ∓ 13 mm longa obtusa, lamina oblique-ovalis ∓ 3,5 mm lata in unguem rectum ∓ 5 mm longum angustata; tubus stamineus 13,5 mm longus glaber, apice angulo obtuso curvatum filamentorum partes liberae 4—5 mm longae; stamen solitarium filiforme ∓ 13 mm longum, antherae late ovales; ovarium longissime (∓ 6 mm) stipitatum ∓ 4 mm longum oblongo-lanceolatum pilis adpressis parvis parce vestitum in stylum glaberrimum ∓ 4 mm longum angulo obtuso erectum attenuatum; stigma capitatum glabrum satis magnum. Legumen ignotum.

Vermutlich ausdauernde Pflanze mit aufsteigenden, drehrunden oder etwas kantigen, braunroten, ziemlich dünnen Zweigen, die mit kleinen, einfachen, angedrückten Haaren spärlich bekleidet oder fast kahl sind, mit 2—4 cm langen Internodien. Nebenblätter frei, lanzettlich oder eilanzettlich, nur am Rande spärlich bewimpert, sonst kahl, ausdauernd, etwa 5 mm lang, grün oder bräunlichgrün; Blätter unpaarig gefiedert, 3—5 cm lang, mit dünner Spindel, die mit wenigen, sehr kleinen Haaren besetzt ist; Blättchen in 5—8 Paaren, sehr kurz gestielt oder fast sitzend, einnervig, oberseits kahl, unterseits mit wenigen, angedrückten Haaren bekleidet, länglich oder länglich-eiförmig, an der Spitze abgerundet, abgestutzt oder etwas ausgeschweift, 8—10 mm lang, 4—5 mm breit. Blütenstand aus langgestielten Trauben in den Achseln der obersten Blätter bestehend; Blütenschaft ebensolang oder etwas länger als die Blätter, Traube ziemlich dicht, 5 bis 8- oder mehrblütig, am Ende des mit kleinen schwarzen Haaren spärlich bekleideten Schaftes; Tragblätter der Blüten lanzettlich, häutig, blaßgelb, ∓ 5 mm lang, am Rande spärlich bewimpert, im übrigen kahl, lange sitzenbleibend, Blütenstiele 2—3 mm lang, gerade oder gekrümmt; Blumenblätter im getrockneten Zustande gelblich; Kelch glockig, schief, etwa 6 mm lang, fast bis zur Hälfte gespalten, außen mit kleinen, schwärzlichen, angedrückten, einfachen Haaren bekleidet, mit 5 fast gleichlangen, dreieckig-lanzettlichen Zipfeln von 2,5 mm Länge, von denen die drei etwas schmäleren an der Basis etwa 1 mm breit sind; Fahne breit-verkehrt-eiförmig bis fast kreisförmig, ∓ 12 mm lang, etwa 8 mm breit, ziemlich plötzlich in den kurzen, breiten Nagel zusammengezogen, an der Spitze flach ausgerandet, zurückgeschlagen; Flügel lineal-lanzettlich, etwa 13 mm lang, etwa 2 mm breit, mit linealischem, 3—3,5 mm langem, abgestutzten oder abgerundetem Anhange, allmählich in den etwa 5 mm langen, ziemlich breiten, geraden Nagel übergehend, Spreite mit großer, basaler Längsfalte; Schiffchen etwa 13 mm lang, abgerundet, mit schief-eiförmiger, etwa 3,5 mm langer, in einen geraden, etwa 5 mm langen Nagel verschmälert; Staubfadenröhre etwa 13,5 mm lang, kahl, gerade, etwa 1,5 mm breit, an der Spitze im stumpfen Winkel nach oben gebogen, mit 4—5 mm weit freien Filamenten; das einzeln stehende Staubblatt mit etwa 13 mm langem, kahlem, fadenförmigem Filament; Staubbeutel breit eiförmig. Fruchtknoten länglich-eilanzettlich,

etwa 4 mm lang, mit kleinen, angedrückten Haaren spärlich bekleidet, am Grunde in einen etwa 6 mm langen, dünnen, kahlen Stiel verschmälert, oberwärts allmählich in den etwa 4 mm langen, im stumpfen Winkel nach oben gebogenen, kahlen, dünnen Griffel verschmälert. Narbe kopfig, kahl, ziemlich groß. Hülse unbekannt.

Zentral-China: West-Hupeh, Fang (E. H. Wilson n. 2386 — fl. Juli 1901).

Die habituell an *Coronilla montana* L. erinnernde, schöne Pflanze gehört in die Sect. II. *Pogonophace* Bge. § 2. *Sesbanella* Bge. in die nächste Verwandtschaft von *A. Falconeri* Bge., die jedoch schon durch die weiße, filzige oder etwas zottige Behaarung der Blätter und Stengel, Brakteen und Blütenkelche leicht zu unterscheiden ist.

A. *Henryi* Oliver in Hook. Icones 3. ser. vol. X (1891) pl. 1959.

Im Jahre 1905 beschrieb Harms in Englers Botanischen Jahrbüchern Band XXXVI, Beiblatt Nr. 82, in L. Diels' Beiträgen zur Flora des Tsin ling shan usw. p. 68 eine neue Gattung *Neodielsia*, deren systematische Stellung unsicher war, da nur Blütenmaterial, aber keine Hülsen vorlagen. Harms vermutete, daß diese dünn und flach, zweisamig und denen von *Lessertia* und *Swainsona* ähnlich sein könnten. Die röhrige Kelchform ließ Verwandtschaft mit der Gattung *Astragalus* vermuten, wo ähnliche Bildung des Kelches mehrfach vorkommt, doch war es nicht möglich, einen Verwandtschaftskreis innerhalb dieser umfangreichen Gattung ausfindig zu machen, in welchem die Merkmale der Blüten und der ganze Habitus der Pflanze in gleicher Weise wie bei der von Harms beschriebenen neuen Gattung wiederkehrten. Harms' Vermutung erwies sich als richtig: die Pflanze besitzt in der Tat dünne, flache, zweisamige Hülsen.

Die mir vorliegenden Originalpflanzen von *Astragalus Henryi* Oliv. aus Hupeh (Henry n. 6902) zeigen nun eine so völlige Übereinstimmung mit *Neodielsia polyantha* Harms, daß die Vermutung nahelag, beide Pflanzen seien identisch. Die Originalpflanzen von *Neodielsia* stammen aus Nord-Shensi, wo sie von Giraldi (n. 4155) auf den Bergen von Kian shan gesammelt wurden, also in einem Gebiete, das pflanzengeographisch viele Beziehungen zu Hupeh aufweist.

Die wichtigsten Merkmale, in welchen *Neodielsia polyantha* Harms und *Astragalus Henryi* Oliv. übereinstimmen, sind folgende: beide besitzen unpaarig gefiederte Blätter mit 3—5 elliptischen bis länglichen, sehr kurz gestielten Blättchen und einen aus lockeren, rispig vereinten Trauben bestehenden Blütenstand, einen röhrigen, schief abgestutzten, sehr kurz fünfzähnigen Kelch und langgestielten, meist zweisamigen Fruchtknoten.

Ich schließe mich daher der Ansicht Harms' (mündliche Mitteilung) an, daß beide identisch seien und *Neodielsia polyantha* Harms als Synonym zu *Astragalus Henryi* Oliv. gestellt werden müsse. Oliver stellt *A. Henryi* zur Gruppe *Cenantrum* Bge., also in die Sect. IV. *Phaca* Bge., wohin auch die weitverbreiteten Arten *A. frigidus* (L.) A. Gray, *A. penduliflorus* (L.) Lam. und eine Anzahl zentralasiatischer Arten gehören. Alle zu *Cenantrum* Bge. gestellten Arten besitzen nun aber mehrsamige Hülsen und viel-

jochige Blätter und zeigen einen anderen Habitus als *A. Henryi* Oliv. Auch die als nächste Verwandte angegebene *A. mongolicus* Bge. ist sehr verschieden und besitzt ebenfalls vieljochige Blätter. Es weicht demnach *A. Henryi* Oliv. so erheblich ab, daß es nicht angeht, diese Art in die gleiche Gruppe zu stellen wie die genannten. Ich möchte daher *A. Henryi* Oliv. zu einer eigenen Gruppe der Sektion *Phaca* Bge. stellen, für welche der Namen *Neodielsia* (Harms) Ulbrich vorgeschlagen sei. Als wichtigste Merkmale dieser Gruppe kämen die 1—2-samigen Hülsen, die röhrigen Kelche mit schiefer Mündung und die 2—3-jochigen, unpaarig gefiederten Blätter in Betracht. In der von Taubert in den »Natürlichen Pflanzenfamilien« III, 3 p. 289 gegebenen Einteilung der Gattung *Astragalus* wäre die Gruppe folgendermaßen einzufügen:

Sect. IV. *Phaca* Bge.

2. Frkn. langgestielt; Bl. in sehr lockeren oder verlängerten Trauben.
 * Hülse vollständig 1-fächerig
  × Hülse groß, lederartig . . . . § 7. *Erophaca*
  ×× Hülse häutig
   § Hülse 1—2-samig . . . . § 7a. *Neodielsia*
   §§ Hülse vielsamig . . . . § 8. *Cenantrum*.

Unter Berücksichtigung der wichtigsten Merkmale ließe sich die neue Gruppe folgendermaßen charakterisieren.

§ 7a. *Neodielsia* (Harms) Ulbrich.

Calyx tubulosus, obliquus, laciniis quinque brevissimis; ovarium longissime stipitatum uni- vel dispermum, membranaceum, compressum. — Herba annua foliis impare pinnatis 3- vel 5-foliatis, stipulis liberis.

Hierher 1 Art: *A. Henryi* Oliv. (*Neodielsia polyantha* Harms) aus Zentral-China (Hupeh, Henry n. 6902 und Nord-Shensi, Giraldi n. 4155).

Gute Abbildung eines Fruchtexemplares dieser Art findet sich in Hookers Icones tab. 1959 und Kew. Bulletin 1906 p. 382.

Die Art liefert in Hupeh, Ost-Szechuan und Shensi eine Droge, die unter dem chinesischen Namen Huang-ch'i in den Handel kommt. (Näheres s. in Kew Bulletin 1906, p. 382.)

Oxytropis oedistyla Ulbrich n. sp. — Herba perennis subcaulescens rhizomate suberecto parce ramoso. Foliorum stipulae connatae membranaceae flavidae lanceolatae ∓ 12 mm longae ∓ 2 mm latae apice ciliato ∓ 3 mm liberae; folia 3—5 cm longa, 4—6-juga foliolis oppositis lanceolatis sessilibus 5—8 mm longis ∓ 2 mm latis parce pilosis acutis nervis venisque crassis reticulatis non prominentibus nervo mediano vix validiore. Flores pedunculo axillari ∓ 4 cm longo fuscido-piloso instructi; bracteae ∓ 4 mm longae lanceolatae cymbiformes fuscido-pilosae persistentes; calyx cylindrice-campanulatus ∓ 10 mm longus usque ad dimidias fere partes fissus laciniis quinque triangulo-lanceolatis basi ∓ 1 mm latis uninerviis fimbriatis; calyx submembranaceus extrinsecus fuscido-pilosus intus glaber; vexillum panduriformi-obovatum ∓ 18 mm longum ∓ 7 mm latum truncatum vel emargi-

nulatum carinatum, lamina subito in unguem ∓ 7 mm longum, 1—1,5 mm latum angustata glabra; alae oblique oblongae ∓ 16 mm longae 4—5 mm latae obtusae, lamina glabra subito in unguem ∓ 7 mm longum tenuissimum angustata, appendice lineari-oblonga ∓ 2 mm longa; carina 12—13 mm longa glabra; carinae petala lamina obliqua lineari-oblonga ∓ 6 mm longa, 2 mm lata, subito in apicem ∓ 1 mm longum, basi in unguem tenerrimum ∓ 7 mm longum angustata, appendice semiorbiculari ∓ 1 mm longa; tubus stamineus ∓ 11 mm longus glaber, filamentis ∓ 2 mm longis antheris elliptico-ovalibus; stamen liberum filamento ∓ 10 mm longo filiformi glaberrimo; ovarium ∓ 1 mm longe stipitatum oblongo-lanceolatum glabrum succedaneo in stylum 8—9 mm longum glabrum apice obtuso-angulatum tumidum attenuatum; stigma oblique-capituliforme glabrum.

Ausdauernde Pflanze mit aufrechtem, spärlich verzweigtem Stämmchen von 2—10 cm Länge und darüber. Nebenblätter verwachsen, häutig, blaßgelb, lanzettlich etwa 12 mm lang, 2 mm breit, an ihrer bewimperten etwa 3 mm langen dreieckig-lanzettlichen schmalen Spitze frei. Blätter 3—5 cm lang mit 4—6 Jochen gegenständiger, lanzettlicher, sitzender, 5—8 cm langer, etwa 2 mm breiter, spärlich behaarter, zugespitzter Blättchen, deren netzförmige Aderung nur bei durchfallendem Lichte deutlich sichtbar ist. Die Adern sind sehr breit, treten jedoch nicht hervor und auch der Mittelnerv ist nicht von den übrigen Nerven verschieden. Die mittelgroßen, sehr zarten, augenscheinlich schmutzig-violett gefärbten Blüten sitzen einzeln oder zu wenigen, meist zu zweien an der Spitze eines etwa 4 cm langen, bräunlich behaarten, achselständigen Schaftes, der die Blätter nicht oder kaum überragt. Die Tragblätter der Blüten sind lanzettlich, häutig, etwa 4 mm lang, kahnförmig, außen bräunlich behaart und bleiben lange erhalten. Die Blütenstiele sind 2—3 mm lang ziemlich dicht bräunlich behaart. Der Kelch der Blüten ist zylindrisch-glockenförmig, häutig, gelblichgrün, außen mit bräunlichen Haaren bekleidet, fast bis zur Hälfte gespalten und mit fünf etwa gleichen dreieckig-lanzettlichen bewimperten, an ihrer Basis etwa 1 mm breiten einnervigen Zipfeln versehen. Die Blumenblätter sind sehr zart und kahl; die Fahne ist verkehrt-eiförmig bis fast geigenförmig, etwa 18 mm lang, ∓ 7 mm breit, abgestutzt oder flach ausgerandet, gekielt, ihre Spreite ziemlich plötzlich in einen etwa 7 mm langen ziemlich breiten Nagel zusammengezogen; die beiden Flügel sind etwa 16 mm lang, schief oblong, stumpflich, 4—5 mm breit, ihre Spreite in einen etwa 7 mm langen, sehr dünnen und zarten Nagel zusammengezogen, und mit einem etwa 2 mm langen, linealischen bis oblong-dreieckigen, stumpflichen Anhange versehen; das Schiffchen ist viel kürzer als die Flügel, höchstens 12—13 mm lang, seine Blumenblätter mit etwa 2 mm breiter länglicher Spreite versehen, die in eine etwa 1 mm lange stumpfliche, schief aufgesetzte Spitze ausgeht und an ihrer Basis in einen sehr dünnen etwa 7 mm langen, geraden Nagel ausgezogen ist und seitlich an der Basis einen halbkreisförmigen etwa 1 mm langen lappigen Anhang trägt. Die Staubfadenröhre ist kahl, etwa 11 mm lang, gerade, nur an der Spitze im stumpfen Winkel gebogen; die Filamente sind etwa 2 mm frei; das einzeln stehende Staubblatt ist nur wenig kürzer und besitzt ein sehr dünnes, fadenförmiges Filament; die Staubbeutel sind länglich eiförmig blaßgelb. Der Fruchtknoten sitzt auf einem etwa 1 mm langen Stielchen, ist etwa 2 mm lang, länglich, kahl und geht ohne Grenze in den 8—9 mm langen sehr eigentümlich gestalteten, dicken Griffel über. Der Griffel ist ebenfalls kahl etwa 1/3 seiner Länge unterhalb der schiefen, köpfchenförmigen Narbe im stumpfen Winkel nach oben gebogen und keulenförmig angeschwollen. Früchte sind nicht bekannt.

Japan: Hondo, auf dem Jida-Berge (U. Faurie n. 1472. — fl. 29. Aug. 1898).

Da reife Früchte von *O. oedistyla* Ulbrich noch nicht bekannt sind, läßt sich die Verwandtschaft der neuen Art noch nicht mit Sicherheit angeben. Wahrscheinlich gehört sie zur Sektion 1. *Phacooxytropis* Bge. § 1. *Protoxytropis* Bge.

Franchet und Savatier führen in ihrer Enumeratio Plantarum in Japonia sponte cresc. I (1875) p. 99 die Gattung *Oxytropis* überhaupt nicht an. Die erste *Oxytropis*-Art, welche aus Japan bekannt wurde, ist *O. japonica* Maximowicz Bull. Acad. St. Petersb. XXXI (1887) p. 27, welche mit *O. oedistyla* Ulbrich augenscheinlich nicht näher verwandt ist. Ebenfalls einer ganz anderen Gruppe, Sektion II. *Euoxytropis* Bge. § 3. *Orobia* Bge., gehört *O. megalantha* Boisseu in Bull. Herb. Boiss. VI (1898) p. 666 an. Eine vierte Art aus Japan beschrieb Matsumura im Botan. Magazine Tokyo XV (1901) p. 116 in japanischer Sprache: *O. rishirensis*. Außerdem kommt in Japan auch die weitverbreitete *O. uralensis* Bge. vor, die mir in sehr schönem Material aus Rebunshiri (Faurie n. 3067 — fl. et fr. 1. Aug. 1899) vorliegt. Demnach beträgt die Zahl der aus Japan bekannten *Oxytropis*-Arten fünf.

2. Hedysareae.

Hedysarum tongolense Ulbrich n. sp. — Herba perennis humilis rhizomate suberecto crasso lignoso ramis procumbentibus vel adscendentibus numerosissimis teretibus 5—10 cm longis internodiis 1,5—2 cm longis pilis albidis adpressis vestitis. Foliorum stipulae fuscae ∓ 10 mm longae ± 5 mm latae ovatae vel ovato-oblongae fimbriatae membranaceae, fere ad apicem connatae; folia 8—10-juga, 6—10 cm longa rhachi canaliculata pilis adpressis parce vestita; foliola opposita vel subopposita vel interdum alterna, sessilia vel brevissime petiolulata petiolulo subnullo vel ad 1,0 mm longo villoso, lamina ovali vel subobovata apice truncata vel emarginulata vel subapiculata 8—12 mm longa 4—6 mm lata supra glabra subtilissime punctulata nervis fere inconspicuis, subtus pilis adpressis sparsis in nervis imprimis vestita, postea glabrescentia nervo mediano piloso. Inflorescentia terminalis pedunculo 10—18 cm et ultra longo canaliculato pilis parcis vestito, apice spicam satis laxam 10—12-floram gerente. Bracteae lanceolatae ∓ 5 mm longae fuscae fimbriatae extrinsecus parce villosae persistentes. Flores pedicello 1—2 mm longo hamoso villoso instructi ∓ 22 mm longi purpurei; calyx campanulatus 6—7 mm longus extrinsecus pilosus, fissus, lobis quinque aequilongis triangulo-lanceolatis 3—3,5 mm longis basi 1,5 mm latis fimbriatis; vexillum obovatum ∓ 15 mm longum ∓ 9 mm latum apice emarginulatum subsubito in unguem latum angustatum; alae 17—18 mm longae oblongo-lanceolatae interdum subspathulatae obtusae in latissima parte 2,5—3 mm latae in unguem ∓ 3 mm longum angustatae, appendice lineari obtusa 3 mm longa; carina ∓ 20 mm longa, petala oblique oblonga obtusa ∓ 5 mm lata in unguem ∓ 6 mm longum succedaneo angustata, appendice obliqua ∓ 1 mm longa obtusa; lamina plicam bursiculiformem longam basim versus gerens; petala glaberrima omnia; tubus stamineus 20—21 mm longus glaber rectus 1,5—2 mm diam. filamentorum partes liberae 2,5—3 mm longae antherae oblongae; stamen solitarium filamento filiformi ∓ 18 mm longo; ovarium sessile vel indistinctius stipitatum lanceolatum ∓ 6 mm

longum pilis adpressis vestitum, ovulis 3—5, succedaneo in stylum ∓ 15 mm longum rectum filiformem ventro parcissime barbatum apice paululo incrassatum attenuatum; stigma decurrens fuscidum glabrum. Legumen ∓ 18 mm longum partibus fere tribus late ovalibus ∓ 4 mm altis ∓ 5 mm longis parce villosis rugulosis. Semina reniformia glabra fusca 3—3,5 mm longa ∓ 2 mm lata.

Ausdauernde niedrige Staude mit dickem, aufrechtem, holzigem Rhizom und zahlreichen niederliegenden oder aufsteigenden 5—10 cm langen drehrunden Stengeln mit 1,5—2 cm langen, mit weißlichen angedrückten Haaren bekleideten Internodien. Nebenblätter bräunlich eiförmig bis länglich-eiförmig etwa 10 mm lang, 5 mm breit, häutig, bewimpert, fast bis zur Spitze verwachsen. Blätter 8—10 jochig, 6—10 cm lang, mit rinniger Mittelrippe (Spindel), die mit angedrückten Haaren sparsam bekleidet ist. Blättchen gegenständig oder die unteren etwas verschoben bis fast abwechselnd, sitzend oder mit kurzem, höchstens 1 mm langen, dünnen, zottig behaarten Stielchen, mit eiförmiger oder etwas verkehrt-eiförmiger, abgestutzter oder ausgeschweifter bis ganz kurz stachelspitziger Spreite 8—12 mm lang, 4—6 mm breit, oberseits kahl und ganz fein punktiert mit fast unsichtbarer Aderung, unterseits mit angedrückten Haaren sparsam bekleidet, später verkahlend und nur auf den Adern, besonders dem Mittelnerv behaart. Blütenstand endständig, eine lockere 10—12-blütige Ähre am Ende eines 10—18 cm und darüber langen, rinnigen, sparsam behaarten Schaftes. Tragblätter lanzettlich ∓ 5 mm lang, braun bewimpert außen sparsam behaart, bis zur Fruchtzeit sitzen bleibend. Blüten mit 1—2 mm langem, gekrümmtem zottig behaartem Stielchen, etwa 22 mm lang, purpurn; Kelch glockig, 6—7 mm lang, außen behaart, kaum bis zur Mitte gespalten mit fünf gleichlangen dreieckig-lanzettlichen 3—3,5 mm langen, an ihrer Basis 1,5 mm breiten, gewimperten lang zugespitzten Zipfeln; Fahne verkehrt-eiförmig, etwa 15 mm lang, ∓ 9 mm breit, an der Spitze flach ausgerandet oder eingeschnitten, ziemlich plötzlich in einen breiten Nagel verschmälert; Flügel 17—18 mm lang, länglich-lanzettlich, stumpflich, bisweilen etwas spatelförmig, 2,5—3 mm breit in einen ziemlich geraden, etwa 3 mm langen Nagel verschmälert, mit linealischem, etwa 3 mm langem, stumpfem Anhange; Schiffchen etwa 20 mm lang mit schiefen, länglichen, stumpfen etwa 5 mm breiten vorn etwa 4 mm miteinander verwachsenen Blättchen, deren Spreite in einen etwa 6 mm langen, ziemlich breiten, geraden Nagel verschmälert und mit einem schief stehenden, etwa 1 mm langen, stumpfen Anhang versehen ist und dessen Basis eine lange, schmale, täschchenförmige Längsfalte trägt. Alle Blumenblätter kahl. Staubfadenröhre 20—21 mm lang, kahl, gerade, 1,5—2 mm breit, mit 2,5—3 mm weit freien Filamenten und länglichen Staubbeuteln; das einzeln stehende Staubblatt etwa 18 mm lang, mit fädigem Filament. Fruchtknoten sitzend oder undeutlich gestielt, lanzettlich, ∓ 6 mm lang mit angedrückten Haaren bekleidet, mit 3—5 Samenanlagen, allmählich in den fadenförmigen etwa 15 mm langen, geraden, an der Bauchseite sehr sparsam gebärteten, geraden, an der Spitze ein wenig angeschwollenen Griffel verschmälert. Narbe herablaufend, bräunlich, kahl. Hülse ∓ 18 mm lang, 3(—5) gliederig mit breit-eiförmigen etwa 4 mm hohen ∓ 5 mm langen, sparsam, zottig behaarten, runzeligen Gliedern. Samen nierenförmig 2×3—3,5 mm groß, kahl, bräunlich.

Ost-Tibet: Tongolo, Kha-zi-la-tho (J. A. Soulié n. 2529 — fl. et fr. 29. Juli 1894).

Die sehr schöne Art gehört in den Verwandtschaftskreis von *Hedysarum obscurum* L., die jedoch viel größere, zugespitzte, kahlere Blättchen, kleinere Blüten mit fast rechtwinkelig gebogenen und etwas geschweiftem Schiffchen, größere Nebenblätter und mehrgliederige, glatte Früchte besitzt.

Beiblatt zu den Botanischen Jahrbüchern

Nr. 111.

Band L. Ausgegeben am 19. August 1913. **Heft 2/3.**

Plantae novae andinae imprimis Weberbauerianae. VI[1]).

Edidit

Ign. Urban.

1. R. Pilger: Graminea peruviana.

Trichoneura Weberbaueri Pilger n. sp.; annua, humilis, multiculmis; culmi tenues geniculatim adscendentes, 2-nodi, apice longius exserti et nudi, 10—17 cm longi, vaginae quam internodia breviores; foliorum lamina anguste lanceolata, 12—20 mm longa, striata, scaberula, aeque ac vagina pilis patentibus longis hirsuto-inspersa, ligula hyalina apice ± fissa, 1 mm circ. longa; panicula brevis angusta, densa, spiciformis, 2—3 cm longa, 1 cm circ. lata, ramis perbrevibus paucispiculatis; spiculae compressae, 6—6,5 mm

1) Fasc. I in horum annalium vol. XXXVII (1906) p. 373—463, fasc. II in vol. XXXVII (1906) p. 503—696, fasc. III in vol. XL (1908) p. 225—395, fasc. IV in vol. XLII (1908) p. 49—177, fasc. V in vol. XLV (1911) p. 433—470 in lucem prodiere.

longae; glumae vacuae spiculam fere aequantes, lanceolatae, longe angustatae et acutae, scabridae, valide 1-nerviae, 4,5—5 et 5—6 mm longae, superior parum longior; rhachillae internodia tenuia, brevia, callus sub gluma florifera brevis obtusiusculus, hirsutus; gluma florifera ovalis, apice obtuse bilobulata, lobis ± denticulatis, versus marginem pilis longis rigidis erectis hirsuta, facie pilis brevibus inspersa, 3—3,5 mm longa, valide 3-nervia, medianus in aristam quam gluma duplo breviorem productus; palea quarto brevior, ovalis, apice truncata denticulata, ad carinas scabras arcte inflexa; stigmata valde laxe plumosa; antherae brevissimae ovales.

Peru: ad viam ferream Limo-Oroya, in montibus septentrionem a statione Chosica versus; in declivibus saxosis aridis ad 1400 m s. m. (Weberbauer n. 5345. — Blühend im April 1910).

Die neue Art unterscheidet sich von *T. Lindleyana* (Kunth) Ekman besonders durch die Rispenform, sowie durch längere Haare an den Deckspelzen.

2a. F. Kränzlin: Amaryllidaceae peruvianae, bolivienses, brasilienses.

Collania andimarcana Herbert, Amaryll. (1837) 105, t. VIII. fig. 1. — *Wichuraea andimarcana* Roem. Am. (1847) 279; Kunth, Enum. V. 783 e. p. (non Bot. Mag. [1846] t. 4247). — *Bomarea andimarcana* Baker, Handb. (1888) 147.

Peru: südlich von Chaviña, Prov. Parinacochas, Dpto. Ayacucho (15° 10′ s. Br.). In einem Polylepishain an Polylepisstämmen kletternd, 3800—3900 m ü. M. (Weberbauer n. 5775! — 16. Mai 1911).

Das mir vorliegende Weberbauersche Exemplar stimmt, so gut wie ein Herbarexemplar mit einer Abbildung übereinstimmen kann, mit der oben zitierten Abbildung Herberts, dagegen absolut nicht mit der im Botan. Mag. t. 4247, welche ich für die einer völlig verschiedenen Pflanze halte, obwohl sie von Kunth wie von Baker als zu dieser Art gehörend zitiert worden ist. Die Blüten der letzteren sind noch größer als die der Herbertschen Pflanze und dieser letzteren fehlen die dreieckigen Anhängsel an der Basis der Petalen, welche Herbert auch nicht erwähnt und die an Weberbauers Exemplar, von dem ich eine Blüte analysierte, nicht vorhanden sind. — Ich könnte als weiteren Unterschied die oben eingezogene Krugform der Blüten anführen, die sich weder an meinem Herbarexemplar noch an der Herbertschen Abbildung findet, die aber auf der Tafel des Botan. Mag. stark angedeutet ist, und schließlich das ganz und gar andere Blattwerk, welches bei weitem stärker und üppiger ist als bei meinem Exemplar und bei Herbert. Ich möchte für die Tafel im Botan. Mag. den Namen *Collania grandis* Kränzl. empfehlen.

Ich halte die Gattung *Collania* neben *Bomarea* aufrecht. Zunächst und hauptsächlich wegen der von Herbert erwähnten völlig verschiedenen Frucht, die bei einer Art sicher (und somit wohl auch bei den anderen) keine Kapsel, sondern fleischig und pulpos ist, sodann durch den Habitus, der mit Ausnahme dieser (windenden) Art hier steif aufrechte, mit sehr zahlreichen schmalen Bläftern besetzte Pflanzen zeigt, deren oberster Teil mit breiteren Blättern besetzt ist und stark, oft sogar senkrecht, nach abwärts hängt. Ferner sind die Blüten eng geschlossen, was bei *Bomarea* zum mindesten sehr selten ist. Baker hat in seinem »Handbook« *Collania* gänzlich unter

die Synonyme fallen lassen und den Roemerschen Namen »*Wichuraea*« als Bezeichnung für ein Subgenus von *Bomarea* angenommen, was sich mit Rücksicht auf die Priorität nicht rechtfertigen läßt. Eine durch Wiederherstellung von *Collania* notwendig werdende Änderung der Namen einiger früher von mir beschriebenen *Bomarea*-Sp. folgt am Ende dieses Artikels.

Collania Herzogiana Kränzl. n. sp.; caulis ad 50 cm altus, strictus v. paulum flexuosus, inferne glaber, superne hirsutus, polyphyllus. Folia in inferiore parte caulis dissita, superne congesta, supra glabra, arcte convoluta, nitida, valde nervosa, lanceolata, acuta v. acuminata, subtus viridi-grisea v. glauca, brevi-pilosa, maxima ad 3 cm longa, medio 6 mm lata, suprema (infrafloralia) vix diversa, nisi fortasse paululum latiora explanataque. Flores cum parte suprema caulis arcte deflexi, 2 ad 5 v. 6, coaetanei. Sepala late oblonga, obtusissima, obtuse apiculata, coriacea, intus manifeste carinata, ad 3 cm longa, 8 ad 9 mm lata. Petala paulo longiora, e basi cuneata sensim dilatata, antice semirhombea, obtuse angulata, brevissime apiculata, multo teneriora, sepala scarlatina, viridi-marginata, petala (sicca pallide viridia). Stamina episepala longiora quam epipetala, omnia perigonii phyllis breviora; stylus perbrevis, ovaria cum pedicellis glabra. — Fl. Octobri.

Bolivia: im Schatten der Felsblöcke im Granitgebiet des Cerro Chancapiña in 5000 m ü. M. (Herzog n. 2370!).

Im ganzen Aufbau *C. dulcis* Herb. sehr ähnlich, aber abweichend durch den rauhen, borstig behaarten Stamm. *C. puberula* Herb. ist, wenn die Abbildung in Herbert, Amaryllidac. pl. XI auch nur einigermaßen stimmt, eine völlig verschiedene Pflanze, abweichend in Größe der Blätter, Anzahl, Stellung und Größe der Blüten.

Bomarea Ulei Kränzl. n. sp.; planta certe grandis, summitas tantum praestat. Caulis et folia glaberrima, internodia 4 ad 6 cm longa. Folia disticha, brevi-petiolata (6 ad 7 mm), ovato-cordata, acuta v. breviter acuminata, textura (sicca scil.) tenerrima, 20 ad 23 cm longa, 10 cm lata, (maxima mihi adhuc visa inter *Bomareas*). Umbella folia vix excedens, pedunculus (v. internodium supremum) 5,5 cm longus (i. e. in quarta parte superiore), radii umbellae 5, 16 ad 18 cm longi, bracteolis in basi umbellae 2 v. 3 minutis, 13 ad 15 cm supra basin bractea parva, lanceolata obsiti, plerumque biflori, pedicelli glabri. Sepala elliptica, obtuse acutata, 2,5 cm longa, 1 cm lata, obtusa, addito apiculo in dorso. Petala cuneato-obovata, apice retusa, medio in apicem latum producta, 2,8 cm longa, punctulata. — Flores lutei, viridi-signati (in petalis scil.). — Fl. Novembri.

Peru: Departamento Loreto, am Cerro de Ponasa in 1200 m ü. M. — Amazonas-Expedition (E. Ule n. 6848!).

Ich bedaure, die genauere Beschreibung der inneren Blütenteile schuldig bleiben zu müssen; aber die einzige Blüte, welche zu analysieren ich wagte, war im Inneren völlig von Insekten zerstört (deren Puppen ich nachträglich im Ovarium fand) und mit den anderen stand es augenscheinlich nicht viel besser. Die Pflanze ist aber genügend gut charakterisiert durch ihre gewaltigen Blätter, welche weitaus die größten bisher bekannt gewordenen sind, durch die sehr langen Doldenstrahlen, die fast auf Null re-

duzierten Deckblättchen am Grunde der Dolde und die auf das obere Viertel hinaufgerückte Verzweigung. Die Blütenfarbe ist nach Angabe des Sammlers »gelb mit grüner Zeichnung«, was leider nicht allzuviel besagt. Von den bisher bekannten Arten ist *B. Kränzlinii* Baker zweifellos am ähnlichsten. Auch sie hat ziemlich ansehnliche, 10—12,5 cm lange Blätter, lange Doldenstrahlen mit sehr kleinen Deckblättern am Grunde, aber die Blüten sind größer und besser gefärbt. — Der Wuchs der Pflanze scheint nicht windend zu sein.

Bomarea Loreti Kränzl. n. sp.; caulis volubilis, angulosus, glaber. Folia circ. 4 ad 5 cm distantia, petiolata, ovato-lanceolata, basi rotundata, acuminata, superne glabra, subtus sub lente valida minutissime scaberula, cum petiolo 1 cm longo ad 12 cm longa, 2 ad 2,5 cm lata, plus minus deflexa. Inflorescentia dense capitata, ut videtur diu florens, floribus succedaneis ex axi incrassato orientibus, basi bracteis quibusdam foliaceis, brevibus, lanceolatis vestita. Flores pedicellati ad 25, pedicelli uniflori, basi saepius paulum incrassati, 2,5 cm longi, sparsim pilosi. Ovaria brevia, turbinata, densius pilosa ut etiam sepala extus, 3 mm tantum longa. Sepala oblanceolata, brevi-acutata, tuberculo apicali in dorso sepalorum apicibus ipsis anteposito, fere 3,5 cm longa, supra 5 mm lata. Petala medium usque linearia, deinde cuneata, antice retusa, a medio apicem versus incrassata, in apicem obtusissimum terminata, 3,8 cm longa, superne 1 cm lata, glaberrima. Stamina longiora sepalis aequilonga, breviora 2,5 cm longa. Stylus triqueter, 1,5 cm longus, stigmata 3 brevia. — Flores virides, rubro-striati. — Fl. Februario.

Peru: Dpto. Loreto, am Cerro de Panasa in 1300 m ü. M. — Amazonas-Expedition (E. Ule n. 46 p.!).

Die kurz abgestutzten Blüten, deren Sepalen und Ovarien deutlich behaart sind, machen einen auffallenden Eindruck. Ich glaube, daß der Blütenstand ziemlich lange Zeit hindurch Blüten hervorbringt. Die Blütenstandsachse zeigt nämlich eine Art Verdickung, an der ich etwas wie ganz junge Knospen gesehen habe. Da ich nur ein Exemplar zur Verfügung hatte, und die Feststellung dieses Merkmales nur durch Zerstörung des Blütenstandes zu ermöglichen gewesen wäre, so nahm ich davon Abstand und beschränke mich darauf, auf die Erscheinung hingewiesen zu haben. — Die für *Bomarea* sehr auffallende Blütenfarbe »grün mit roten Streifen«, die Behaarung der Blütenstiele, Fruchtknoten und Sepalen bei dem sonstigen Mangel an Behaarung, das alles sind Merkmale, zu denen sich schwer analoge finden lassen und es ist somit schwer, die Pflanze gut an bekannte Arten anzufügen.

Eucharis Ulei Kränzl. n. sp.; bulbi mihi non visi. Folia 2, longissime petiolata, oblonga, acuta v. brevi-acuminata, sicca tenere membranacea, petioli basi anguste marginata, ad 35 cm longi, laminae 20—22 cm longae, 7 cm latae. Scapus tenuis, ultra 50 cm longus, bracteae florum ovatae, acuminatae, paucae, pedicellis paulo longiores, circ. 2 cm longae. Flores in specimine unico 4, pedicelli circ. 1,5 cm longi (floribus succedaneis longitudine diversi). Ovaria subsemiglobosa, supra applanata, 8 mm longa, 1,2 cm diametro, tubus corollae tenui-cylindraceus, semicirculum fere efficiens, deflexus, subito in lacinias 6 inter se vix diversas, ovatas, acutas, patentes dilatatus, tubus circ. 3 cm longus (extensus scil.)

1 mm diametro, laciniae 2,5 cm longae, 1 cm latae v. paulum angustiores. Filamenta ad tertiam inferiorem partem connata, parte libera subquadrata, margine superiore utrinque obtuse dentata v. humerata, tota »paracorolla« 7 ad 8 mm alta, superne divergens, in margine superiore 1,3 cm diametro, antherae lineares. Stylus tenuis, quam laciniae corollinae vix brevior, stigma parvum. — Flores albi. — Fl. Junio.

Brasilien: Estado de Amazonas, Jurua Miry (E. Ule n. 5737! et ? 5737 b!).

Die Anzahl der in Betracht kommenden Arten von *Eucharis* und *Calliphruria* ist nicht groß. Von allen bisher beschriebenen (und meist auch abgebildeten) Arten ist *Calliphruria subdentata* Baker hinsichtlich der Größe der Blüten und wohl auch im Habitus die ähnlichste. Völlig verschieden ist aber die hier (bei unserer Art) auffallend stark gekrümmte Röhre des Perigons, der oben abgeplattete Fruchtknoten und die sehr breiten, eine Art von Paracorolla bildenden Filamente.

Bomarea petraea Kränzl. in Engl. Jahrb. Bd. 40 (1908) 229. = *Collania petraea* Kränzl.

Bomarea Fiebrigiana Kränzl. l. c. (1908) 230. = *Collania Fiebrigiana* Kränzl.

Bomarea macranthera Kränzl. l. c. = *Collania macranthera* Kränzl.

Bomarea stans Kränzl. l. c. (1908) 231. = *Collania stans* Kränzl.

2b. W. Trelease: Furcraea peruviana.

Furcraea occidentalis Trelease n. sp.; subacaulescens?, foliis anguste oblongis minute aculeatis margine recto 10 × 65 cm. Spina terminalis obtuse hemisphaerica minuta (0,5 × 1 mm) brunnea. Aculei approximati deltoidei recti v. leviter retrorsi minuti (1 mm) e luteo brunnei v. nigrescentes. Panicula glabra alta (6 m). Flores albo-viridescentes ovario 20 mm longo perianthio (30 mm) breviore. Capsulae ignotae. Bulbillae inflorescentiae copiosae.

Peru: bei Matucara in den westlichen Anden, 2300 m ü. M., »Maguey« der Eingeborenen (Weberbauer n. 1687. — Im November 1902 blühend. — Mus. berolin.).

Species *F. cubensi* affinis, differt aculeis minimis, floribus majoribus, ovario quam perianthium breviore.

3. R. Muschler: Caryophyllacea aequatoriana.

Drymaria adiantoides Muschler n. sp.; annua; caules diffusi, laxi, procumbentes, glaberrimi, ramosissimi, striatuli. Folia opposita, plus minus longe petiolata (petiolis subteretibus, glaberrimis vel interdum pilis minimis simplicibus unicellularibus sparsim obtectis, 2—3,5 mm longis), magnitudine variantia, ovato-rotundata vel rotundata vel plerumque subreniformia, basi rotundata vel interdum subcordata, integerrima vel interdum apicem versus

subtiliter eroso-denticulata, glaberrima, reticulato-3—5-nervia (nervis subtus evidenter prominentibus, supra subprominulis), tenuiter membranacea, 7—8 mm lata, 4—5 mm longa; stipulae parvae, membranaceae, aut geminae integrae aut lacerae, segmentis subulato-capillaceis, glabris, 0,5—1,5 mm longis, hyalinis. Flores in dichasiis plerumque paucifloris, raro multifloris, pedicellati (pedicello calyce 3-plo longiore, glaberrimo, tenui, subcurvato); bracteae parvae, scariosae, lanceolatae vel lanceolato-lineares, acuminatae, nervo mediano prominente carinatae, glaberrimae, 2 mm longae, 0,5 mm latae; sepala ovata vel ovato-lanceolata, integra vel plerumque basin versus subdenticulata (denticulis 2—3), acuta, submucronata, trinervia (nervo mediano prominente et semper scabridulo), glabra vel pilis minimis sparsim vestita, viridia, hyalino-albido-marginata, 3,5 mm longa, 1 mm lata; petala bifida, calyce longiora, 4 mm longa, 1 mm lata, unguiculata (ungue glabro, interdum subdenticulato); laminae lobi spathulato-oblongi vel oblanceolati, basi interdum dente parvo deflexo aucti; stamina 5, petalis breviora, filamentis lineari-capillaceis disco crasso subhypogyno insertis, antheris ellipticis ut videtur flavis. Ovarium ovoideum leviter trisulcatum; stylus brevis profunde trifidus, lobis patulis intus stigmatosis. Semina lenticulari-reniformia, fusco-atra, $^1/_2$—1 mm diametro, granulis obtusis vel subacutis magnis seriatim dense obsita.

Ecuador: in fruticetis interandinis prope Cotocollao (A. Sodiro n. 127. — 3. Aug. 1903).

Die Art steht am nächsten der *D. villosa* Schlecht., die in Mexiko und Guatemala verbreitet ist. Sie unterscheidet sich aber von dieser Spezies sofort durch die völlige Kahlheit aller ihrer Teile sowie die wesentlich kürzer gestielten Blätter und schmäleren Brakteen.

4. G. Schellenberg: Berberidacea peruviana.

Berberis peruviana Schellenb. n. sp.; frutex 2 m altus ramulis flexuosis, obscure brunneis, glabris, junioribus puberulis. Spinae breves, in partes tres teretes, aequilongas partitae, juventute puberulae. Folia in axillis spinarum fasciculata, breviter petiolata, obovata, basi cuneatim angustata, apice rotundata, margine paucispinosa, coriacea, supra sublaevia nitida, subtus dense reticulata, opaca, (potius glaucescentia), hypodermate tenui hic uniseriali hic biseriali instructa et cellulis epidermidis inferioris papillosis. Inflorescentiae racemosae, fasciculos foliorum circ. duplo superantes, multiflorae glabrae, ad basim bracteis (siccis) purpureo-brunneis numerosis amplectae. Flores lutei, bracteati, longe pedicellati; tepala 9, obtusa, 3 externa longiora et latiora, 6 interiora breviora et angustiora et intus supra basim utrinque caruncula elliptica suffulta; stamina 6, sepalis breviora; ovarium glabrum, stylo fungiformi coronatum. Bacca ovoidea, nigro-coerulea, stylo persistente aucta.

Ein 2 m hoher Strauch mit hin und her gebogenen, kahlen, dunkelbraunen Zweigen und behaarten jungen Trieben. Dornen kurz, in drei gleichlange, runde Abschnitte geteilt, in der Jugend behaart. Blätter büschelig an Kurztrieben in den Achseln der Dornen, länger als diese; Blattstiel 7 mm lang; Blattfläche verkehrt-eiförmig, am Grunde keilig verschmälert, an der Spitze abgerundet, bis zu 4 cm lang und 2,5 cm breit, doch meist kleiner, lederig, am Rande mit wenigen Dornen, oberseits fast glatt und glänzend, unterseits mit dichtem Nervennetz, matt (und anscheinend blaugrün bereift); Hypoderm einschichtig und stellenweise auch zweischichtig, dünnwandig; Zellen der unteren Epidermis mit Papillen. Blüten in nicht sehr reichblütigen Trauben, meist die Blattbüschel weit überragend; Spindel der Trauben ca. 3 cm lang, kahl, am Grunde mit zahlreichen purpurbraunen (im Herbar) Brakteen. Blüten gelb, Blütenstiel 9 mm lang, am Grunde mit einer Braktee; die neun Perigonblätter abgerundet, die drei äußeren 5 mm lang und 3 mm breit, die sechs inneren nur 4 mm lang und 2 mm breit und am Grunde jederseits des Mittelnervs mit je einer elliptischen Schwiele; die sechs Staubblätter sind 2,5 mm lang; Fruchtknoten ebenfalls 2,5 mm lang, kahl, mit pilzförmigem Griffel. Frucht eirund, schwarzblau, von dem bleibenden Griffel bekrönt.

Peru: rechte Talwand des Flusses Apurimac gegenüber der Mündung des Pampas (Depart. Cuzco, Prov. Conventión) bei 2800 m ü. M. als Bestandteil von Hartlaubgehölzen, die sich aus Sträuchern und vereinzelten kleineren Bäumen zusammensetzen (Weberbauer n. 5897. — Blühend und fruchtend am 15. Juni 1911).

Diese neue Art ist wohl verwandt mit *B. chilensis* Gill., von der sie kurze Dornen und längere Blütenstände unterscheiden.

5. R. Muschler: Crucifera peruviana.

Cremolobus stenophyllus Muschler n. sp.; planta annua. Radix cauli florigero subaequicrassa, descendens. Caulis 20—30 cm altus, ramosissimus, adscendens, inferne circa 1—2 mm crassus, tenuis, glaberrimus, plus minus manifeste, sed tenuiter striatus. Folia lanceolata vel interdum lanceolato-linearia, inter sese remota, glaberrima, tenuiter membranacea, utrinque viridia, basin versus sensim in petiolum brevem usque ad 2—3 mm longum angustata, margine grosse dentata (dentibus inter sese 3—4 mm distantibus, 1—1,5 mm altis) vel superiora plerumque subintegra, 4 cm longa, 0,75—1 cm lata. Racemi terminales, laxi et elongati; pedicelli 1 cm longi, tenues, flore 3—4-plo longiores. Flores 3—3,5 mm diametro; sepala basi aequalia, pro genere brevia, 0,75—1 mm longa, ovata vel ovato-lanceolata, acuminata; petala alba, oblonga in stipitem satis longum angustata, 2—2,5 mm longa; stamina exteriora 2,5 mm longa, basi edentula, interiora 3—3,5 mm longa; glandulae obsoletae. Siliculae biscutatae; gynophorum 0,75—1,35 mm crassum; valvulae monospermae a latere compressae, breviter carinatae, late alatae. Semina immarginata, minima, brunnea.

Peru: an der Lima-Oroya-Bahn: Berge im Norden der Station Chosica. — Steinige bis felsige Hänge, bekleidet mit einer sehr lockeren, xerophilen

Pflanzendecke von kurzer Vegetationsperiode (hauptsächlich einjährige Kräuter, regengrüne Sträucher und Cacteen), 1400—1500 m ü. M. (Weberbauer n. 5335. — Blühend und fruchtend 10. April 1910).

Sehr nahe verwandt mit *C. chilensis* DC., der aber sofort durch die gefiederten Blätter zu unterscheiden ist.

6. R. Pilger: Rosacea peruviana.

Prunus huantensis Pilger n. sp.; frutex 3 m altus, rami brunnei, lenticellis multis obtecti; folia rigida, coriacea, e basi late rotundata ovata et sensim superne angustata, acuminata, rarius magis ad formam ellipticam vergentia, margine breviter rigide setoso-denticulata, ± bullata, 13—17 cm longa, 5,5—7 cm lata, breviter crasse petiolata (petiolo ad 1 cm longo), medianus, nervi arcuati et prope marginem conjuncti nec non venae reticulatae superne impressi, subtus bene prominentes, angusti praeter medianum subtus crassum; racemi axillares satis laxiflori, ad 17 cm longi; flores breviter pedicellati (pedicelli 4—6 mm longi), parvi; axis campanulatus, 3 mm longus, sepala late triangularia, 1 mm longa, petala alba rotundata, ambitu ± irregularia, undulata, nonnunquam et latiora quam longa, 2,5—3 mm longa, stamina 20, stilus crassus columnaris; fructus siccus niger, globosus vel parum depressus, diametro circ. 1 cm.

Peru: Dep. Ayacucho, Prov. Huanta, in via a Tambo ad flumen Apurimac, in fruticetis, 2900—3000 m s. m. (Weberbauer n. 5583. — Blühend und fruchtend im Mai 1910).

Die neue Art ist unter den andinen Formen der Sektion *Laurocerasus* besonders durch die infolge der unterseits stark vorspringenden Nerven bullaten großen Blätter gekennzeichnet.

7. Th. Loesener: Celastraceae andinae. II.

Maytenus apurimacensis Loes. n. sp.; frutex sempervirens, 2-metralis. Ramuli recti patentes, vetustiores cortice dense lenticellis longitudinalibus longis suberosis obtecto instructi demum teretes biennes vel triennes usque 5 mm crassi, hornotini longitudinaliter striato-angulati, sub lente dense et brevissime pulvereo-papillosi 1— paene 2 mm crassi. Folia alterna, subdensa, interstitiis 5—8 mm longis dissita, parva, brevissime petiolata vel subsessilia, petiolo vix 1 vel usque 2 mm longo, obovata vel obovato-elliptica, rarius ovata vel ovato-elliptica, basi acuta vel, interdum anguste, cuneata, apice obtusa vel plerumque rotundata, apice extremo ipso saepe minute apiculata, margine sub lente dense et saepe obsolete serrulato, rigide coriacea, 1—3,2 cm longa, 0,4—1,9 cm lata, i. s. brunneo-vel griseo-olivacea, subtus paullulum vel vix pallidiora, utrinque nitidula, sub lente valida i. s. supra et subtus punctulis minutissimis vix conspicuis densissime obtecta, costa media utrinque prominula, nervis lateralibus

utrinque circ. 4—6 sub angulis angustis obviis praecipue basalibus leviter ~-formiter curvatis, supra et subtus prominulis, non vel tantum juxta marginem obsolete reticulatis. Flores parvi in foliorum axillis pauci dense fasciculati, sub anthesi vix 2 mm diam., pedicellis glabris 1,5— vix 2 mm longis. Calyx 5-lobus, glaber, lobis subtriangularibus obtusis, ciliatis, circ. 0,75 mm longis. Petala 5 libera i. v. pallide viridula, suborbicularia, circ. 1,5 mm diam. Stamina 5 in disci annuliformis sublobato-pentagoni angulis inserta, filamentis brevissimis, sepalis subaequilongis, antheris versatilibus latioribus quam longioribus, ambitu subreniformibus, apice excisulis, rimis longitudinalibus introrsum dehiscentibus. Ovarium disco semiimmersum, conicum, in stylum brevissimum attenuatum, stigmate capitellato coronatum, 2-loculare etc.

Peru: in dep. Apurimac, in prov. Andahuaylas, in valle fluminis Apurimac in ejus latere sinistro inter fluvios Pachachaca et Pampas in pratis (Savannen) in 2400 m altitud. vigens: Weberbauer n. 5873. — Flor. Jun.

Affinis *M. cuzcoinae* Loes. et forsan tantum ejus varietas foliis majoribus praecipue latioribus apice rotundatis nervisque manifestioribus diversa.

Maytenus andicola Loes. n. sp.; frutex sempervirens, 2-metralis. Ramuli patentes, tenues, vetustiores subteretes, cortice sordide griseo longitudinaliter rimuloso obtecti, triennes circ. 2 mm crassi, hornotini obsolete angulati, sub lente valida dense et brevissime, interdum obsolete, pulvereo-papillosi, circ. 1 mm crassi. Folia alterna, parva, densa, interstitiis 4—9 mm longis dissita, perbreviter petiolata, petiolo 1—3 mm longo, lanceolata vel elliptico-lanceolata usque obovato-elliptica, basi acuta vel anguste cuneata, apice ambitu rotundata vel obtusa usque acuta, plerumque apice extremo ipso brevissime apiculata, margine integerrimo vel rarius obsolete et appresse pauciserrulato, rigidule coriacea, 1—2,6 cm longa, 0,4—0,8 cm lata, i. s. griseo-olivacea, subconcolora, costa media tenui utrinque prominula, nervis lateralibus utrinque 3—4 sub angulo angusto obviis, ± ad apicem versus arcuatis vel ~-formiter curvatis, supra obsoletis vel plane inconspicuis, subtus prominulis vel obsoletis, non reticulatis. Flores minimi, dioici (?), sub anthesi vix 2 mm diam., in foliorum axillis dense fasciculati, pedicellis sub anthesi vix 1 mm longis, sub fructu paene 2 mm longis, glabris. Calyx glaber, 5-lobus, lobis subsemiorbicularibus, circ. 0,75 mm longis, margine sub lente breviter glanduloso (?)-fimbriolato-ciliatis. Petala 5 libera ambitu irregulariter orbicularia, margine brevissime glanduloso (?)-fimbriolata, hinc inde subintegra, circ. 1 mm diam. Stamina 5 in disci annuliformis pentagoni angulis inserta, filamentis brevissimis, sepalis subaequilongis, antheris cordiformibus, parvis, rimis longitudinalibus introrsum dehiscentibus, vacuis, sterilibus (?). Ovarium disco insidens ovoideo-conicum, staminibus paullulo longius, in stylum brevissimum attenuatum, stigmate bilobo coronatum, 2-loculare.

Capsula ellipsoidea, 7—8 mm longa et 4—6 mm lata, apice brevissime apiculata, abortu unilocularis, bivalvis, tarde dehiscens, monosperma, semine e basi erecto plane arillo vestito, albumine subparco, embryone magno, unilateraliter paullum et obsolete excavato, ceterum cotyledonibus ovalibus planis crassis.

Peru: in declivibus saxosis fruticigeris, herbigeris praecipueque graminigeris prope Ayacucho in 3000—3200 m altitud.: Weberbauer n. 5507. — Flor. et fruct. Maj.

Affinis *M. viscifoliae* Griseb., speciei Argentinensi, quae foliis majoribus, crassioribus, floribus majoribus, ovario 3-mero recedit.

Maytenus orbicularis (Willd.) Loes. vel affinis.

Celastrus orbicularis Willd. (non Humb. et Bonpl., ut errore typogr. sive alio ab auctoribus indicatum est) ex Roem. et Schult. Syst. Vol. V. 1819, p. 423.

Maytenus uliginosus H.B.K. Nov. Gen. et Spec. Vol. VII. 1825, p. 51.

Peru: in clivis occidentalibus andium supra portum Pisco inter Huauyanga et Pampano praecipue juxta fluvium in solo lapidoso sparse plantis obtecto in 1000—1200 m altitud. et apud Haciendam Pampam redondam in valle »Rio de Lomas« ad margines exteriores fruticetorum ripam induentium satis frequens in 600—700 m altitud.: Weberbauer n. 5381 et 5740. — Flor. et fruct. Maj.

Plantae Weberbauerianae a formis typicis foliis paullum angustioribus et crassioribus recedunt id quod forsan locorum natura naturalium effectum est. Capsularum forma etiam satis variabilis videtur.

8. G. Schellenberg: Frankeniacea peruviana.

Frankenia peruviana Schellenb. n. sp.; frutex ad 0,5 m altus, ramis nodosis, teretibus, cinereo-tomentosis. Folia opposita vel internodio uno subnullo pseudoverticillata, ovata, apice obtusa, basi cordata, cinereo-tomentosa, margine revoluta, coriacea, costa supra impressa, subtus bene prominente, petiolo brevi basi sua dilatato et ibi margine ciliato axem amplectente. Inflorescentiae terminales, paniculatae. Flores inter majores, albi; calycis lobi 5, lanceolati, costa prominente subcarinati; petala 5 libera, unguiculata, ungue intus bilamellato, lamina orbiculari, denticulata; stamina 6, petalis paullo breviora, filamentis basi dilatatis et in parte dilatata hic inde denticulatis, antheris versatilibus; stylus apice trifidus.

Ein kleiner, etwa 50 cm hoher Strauch mit runden, knotigen, graufilzigen Zweigen. Blätter gegenständig oder durch Verkürzung je eines Internodiums anscheinend wirtelig, eiförmig, an der Spitze abgerundet, am Grunde herzförmig, die größten 7 mm lang und 5 mm breit, graufilzig, am Rande zurückgerollt, lederig, Mittelrippe oberseits eingesenkt, unterseits stark vortretend; Blattstiel sehr kurz, an seinem Grunde scheidig verbreitert, hier am Rande gewimpert und den Zweig halbumfassend. Blüten in endständigen Rispen, weiß; Kelch 8,5 mm lang, die freien Abschnitte lanzettlich, durch den

vortretenden Nerv gekielt; die 5 Blütenblätter genagelt, 13 mm lang; Nagel des Blütenblattes 6 mm lang und 1,5 mm breit, innen mit einer gleichlangen zweiflügeligen Leiste; Spreite des Blütenblattes 7 mm lang und 6,5 mm breit, am Rande gezähnelt; Staubblätter 6, frei, 12 mm lang, ihr Faden vom Grunde bis etwa zur Mitte verbreitert und hier am Rande mit einigen Zähnchen oder ganzrandig, Staubbeutel versatil; Griffel dreispaltig.

Peru: bei Mollendo auf Wüstensand bei 80 m ü. M. Ein für die Strandregion bis 300 m Meereshöhe charakteristischer Strauch (Weberbauer n. 386. — Blühend 19. Febr. 1902).

Diese neue Art scheint der *F. farinosa* Remy, die ich leider nur aus der Beschreibung kenne, nahe zu stehen. Sie unterscheidet sich von ihr, abgesehen von der Blütenfarbe, die für *F. farinosa* als blau angegeben wird, durch die am Grunde herzförmigen Blätter, während sie bei jener Art am Grunde verschmälert sein sollen.

9. E. Gilg: Malesherbiaceae andinae. II.

Malesherbia Weberbaueri Gilg n. sp.; »suffrutex 1/2—1 m altus«, caule erecto, eramoso, a basi dense folioso, basi cr. 1 cm crasso lignoso, internodiis brevissimis vix 1 cm longis, densissime griseo- vel albescenti-sericeis. Folia alterna, a basi usque ad inflorescentiam viridia (haud basi caulis emarcida), densissime conferta i. e. sibi valde approximata, lineari-lanceolata, apice acutissima, basin versus sensim angustata, sessilia, inaequaliter sinuato-serrata vel serrulata, dense longeque, sed appresse, griseo-sericea, 12—8 cm longa, 10—8 mm lata, nervis venisque supra impressis, subtus valde prominentibus grosse reticulatis, turionibus brevibus in foliorum axillis semper evolutis. Flores »cinnabarini, limbo viridi-flavo« apicem caulis versus in racemum terminalem spiciformem multiflorum densissimum, 40—50 cm longum dispositi, bracteis ad racemi basin euphylloideis, flores longit. superantibus, sed superne mox valde decrescentibus et in parte 3/4 superiore racemi minimis floribus multo brevioribus, linearibus, densissime griseo-sericeis, plerumque non vel vix conspicuis; receptaculum cylindraceum, medio vel superne vix inflatum, cr. 4 cm longum, 8—10 mm crassum, membranaceum, longitudinaliter manifeste 10-striatum, densiuscule vel dense griseo-flavescenti-sericeum; sepala 5 lanceolata, acutissima, 7—8 mm longa, basi 2 mm lata, densissime sericea; petala quam sepala manifeste breviora, 3—5 mm longa, basi 1—1,5 mm lata, ceterum sepalis subaequalia. — Cetera cfr. *M. cylindrostachyam.*

Peru: Depart. Huancavelica, Prov. Angaraes, an der linken Talwand des Huarpa, eines rechten Nebenflusses des Mantaro, an steilen, lehmigsteinigen Abhängen mit sehr lockerer, regengrüner Vegetation, 2900 m ü. M. (Weberbauer n. 5672. — Blühend im Juni 1910).

Die prachtvolle, dekorative Pflanze ist wie *M. cylindrostachya* Urb. et Gilg mi *M. thyrsiflora* Presl verwandt, aber durch vegetative wie Blütenmerkmale bestens verschieden.

Malesherbia scarlatiflora Gilg n. sp.; »frutex 1 m altus parce ramosus«, caule erecto, basi nudo vel reliquiis foliorum emarcidorum obtecto,

superne densissime folioso, basi cr. 1 cm crasso, lignescente, internodiis brevissimis cr. $1/2$ cm longis densissime flavescenti-sericeis. Folia alterna, inferne emarcida, superne euphylloidea, densissime conferta i. e. sibi valde approximata, oblonga vel obovato-oblonga, apice subrotundata, sed apice ipso obsolete apiculata, basin versus sensim in petiolum tomentosum 2—1 cm longum cuneato-angustata, aequaliter obsolete, sed acute, serrato-dentata, 10—6 cm longa, 3,5—2,5 cm lata, utrinque subaequaliter densissime pilis longis sericeis nitentibus flavescentibus tomentosa, nervis venisque supra impressis, subtus valde prominentibus grosse reticulatis, turionibus brevibus tomentosis in foliorum axillis semper evolutis. Flores »scarlatini, limbo flavido vel viridi-flavido« apicem caulis versus in racemum terminalem spiciformem multiflorum densiflorum, 15—35 cm longum, dispositi, bracteis ad racemi basin infimam euphylloideis, flores longit. manifeste vel paullo superantibus, sed superne mox valde decrescentibus et in parte $4/5$ superiore racemi minimis inter flores omnino obtectis, linearibus, densissime fulvo-sericeo-tomentosis; receptaculum cylindraceum, medio non vel vix inflatum, cr. 4 cm longum, 10 mm crassum, membranaceum, longitudinaliter obsolete 10-striatum, densissime fulvo-sericeo-tomentosum; sepala 5 lanceolata, acutissima, 7—8 mm longa, basi 2 mm lata, densissime sericea; petala quam sepala manifeste breviora, 3—4 mm longa, basi 1—1,5 mm lata, ceterum sepalis subaequalia. — Cetera cfr. *M. Weberbaueri* et *M. cylindrostachyam.*

Peru: über Huaytara, an den westlichen Andenhängen zwischen 13° und 14° südl. Breite über dem Hafen Pisco, in einer offenen, regengrünen Formation, gemischt aus Kräutern und Sträuchern, 2700—2800 m ü. M. (Weberbauer n. 5411. — Blühend im Mai 1910), an der Lima-Oroya-Bahn, über Matucana, an steinigen Abhängen, die mit einer lockeren Xerophyten-Vegetation besetzt sind, 2400—2600 m ü. M. (Weberbauer n. 5219. — Blühend im April 1909).

Die neue Art ist mit *M. Weberbaueri* am nächsten verwandt. Sie ist von dieser durch die ganz abweichenden Blätter sehr verschieden.

10. F. Vaupel: Cactaceae andinae.

Cephalocereus melanostele Vaupel n. sp. — Caulis erectus, validus, lana supertextus, apice rotundatus. Costae circiter 25 humiles, sectione transversa aequilaterali-triangulares, inter areolas leviter incisae. Sinus acuti. Areolae valde approximatae, orbiculares vel subellipticae, convexae, lana multa brunneola obtectae. Aculei numerosissimi, nigri; unus validissimus erectus vel plus minus horizontaliter patens, ceteri multo minores subsetiformes, ex tota areola oriundi. Cephalium laterale, crassissimum, lineari-oblongum, brunneum, aculeis egens, costas 8 obtegens. Flores pauci e cephalio erumpentes; ovarium breviter subcylindricum atque tubus cy-

lindraceo-infundibuliformis squamis parvis decurrentibus obsita; lana ex axillis squamarum ovarii et partis inferioris tubi oriunda sparsissima, oculo vix cognoscenda, sursum multo major, tubum plus minus obtegens; perigonii phylla exteriora lanceolata, interiora potius oblongo-elliptica, tubo fere triplo breviora; stamina numerosa inclusa; filamenta filiformia, parieti tubi plus minus affixa; antherae parvae, dimidium superius tubi explentes; stylus antheras vix superans.

Wuchs aufrecht, bis 2 m hoch, säulenförmig, wenig verzweigt. Stamm graugrün, bis 10 cm im Durchmesser, im Scheitel gerundet, an den vorliegenden jüngeren Teilen von dunkelbrauner Wolle dicht umsponnen. Rippen etwa 25, 1 cm hoch, im Querschnitt gleichseitig-dreieckig, durch Einschnitte über den Areolen in seichte Höcker zerlegt und durch scharfe Furchen voneinander geschieden. Areolen sehr dicht stehend, rund bis breit-elliptisch, fast 1 cm im Durchmesser, etwas gewölbt und mit dichter, flockiger, bräunlicher, bis 1 cm langer Wolle bekleidet, die den ganzen Stamm in dünner Lage umhüllt. Stacheln äußerst zahlreich, schwärzlich; einer, durch besondere Größe und Stärke ausgezeichnet, ist bis 4 cm lang und meistens schräg nach oben gerichtet; die übrigen, regellos aus der ganzen Fläche der Areole entspringenden, sind kürzer, kaum 0,5 cm lang und bedeutend dünner, fast borstenförmig. Das dichte, aus dunkelbrauner Wolle gebildete Cephalium ist von Stacheln nicht durchsetzt und erstreckt sich über eine Breite von 8 Rippen. Blüten in geringer Zahl aus dem Cephalium; ganze Länge 5,4 cm; der kurzzylindrische, 8 mm im Durchmesser haltende Fruchtknoten ist mit winzig kleinen Schüppchen besetzt, die in ihren Achseln nur ganz wenig mit der Lupe kaum erkennbare Wollhärchen tragen; die zylindrisch-trichterförmige Röhre erweitert sich an der Mündung auf fast 2 cm, sie ist von herablaufenden, nach oben etwas größer werdenden Schuppen bedeckt und flach gerieft; im unteren Teile ist sie noch fast kahl, weiter oben von bräunlicher Wolle durchsichtig umhüllt; Blütenblätter lanzettlich bis länglich-elliptisch, die inneren bis 1,5 cm lang und 4 mm breit, die äußeren sind etwas kürzer und schmäler; Staubgefäße sehr zahlreich, von der Blumenkrone eingeschlossen und von der ganzen oberen Hälfte der Röhre entspringend; Staubbeutel klein; der 3,5 cm lange, ziemlich schlanke Griffel überragt die Staubgefäße mit mehreren 0,5 mm langen Narben. Blütenfarbe weiß.

Mittleres Peru: bei Chosica, an der Lima-Oroya-Bahn, auf sehr dürftig bewachsenem und steinigem Boden, in 800 m Höhe (Weberbauer n. 2630. — Mit Blüten am 15. März 1903).

Der *Cephalocereus melanostele* ist durch die große Zahl der Rippen, den einen großen und die vielen kleinen schwärzlichen Stacheln deutlich charakterisiert. Nach den Schilderungen Weberbauers in »Die Pflanzenwelt der peruanischen Anden« ist die Gattung *Cephalocereus* in Peru ziemlich verbreitet, so daß noch mehrere andere Arten von dort zu erwarten sind.

Cereus acanthurus Vaupel n. sp. — Caulis simplex, breviter columnaris, apice rotundatus. Costae 19 humiles, compressae, supra areolas leviter incisae. Sinus acuti. Areolae densissimae, orbiculares vel late ellipticae, convexae, tomento parvo obtectae. Aculei numerosi, caulem densissime tegentes, juventute sordide brunnei, aetate grisei, graciles, inaequales, ca. 5—7 e parte inferiore areolae oriundi porrecti longiores, ceteri permulti peripherici minores. Flores ex areolis junioribus erumpentes, apici valde approximati, infundibuliformes, pro rata parvi; tubus atque ovarium de-

presso-globosum externe ab illo non sejunctum, squamis obovatis vel lanceolatis sursum gradatim accrescentibus, decurrentibus atque lana sparsa ex squamarum axillis oriunda obsita; perigonii phylla exteriora lanceolata, interiora oblonga; stamina e parte inferiore tubi oriunda, interiora libera, exteriora parieti tubi plus minus affixa; filamenta filiformia; antherae lineari-oblongae, quam phylla breviores; stylus gracilis in stigmata ca. 7 minima divisus, perigonii phyllis aequilongus. Fructus desideratur.

Eine niederliegende, bis halbmeterlange, von den Stacheln dicht umhüllte Pflanze. Das vorliegende Exemplar ist unverzweigt, 25 cm lang, 5 cm im Durchmesser, im Scheitel gerundet. Rippen 19, niedrig, zusammengedrückt, durch transversale flache Einschnitte oberflächlich in nasenförmige Höcker zerlegt, durch scharfe Furchen von einander getrennt, Areolen sehr dicht stehend, rund bis breit-elliptisch, 3 mm im Durchmesser, von einem schwach gewölbten Polster aus kurzem Wollfilz bedeckt. Stacheln sehr zahlreich; 5—7, mehr der Mitte der Areole entspringende und mehr aufwärts gerichtete, sind etwas kräftiger und 1,5 cm lang, die übrigen, in großer Zahl, sind kürzer, dünner (fast borstenförmig) und strahlen mehr oder minder horizontal. Blüten zu mehreren in der Nähe des Scheitels; ganze Länge 4,5 cm; der äußerlich von der Röhre nicht abgesetzte Fruchtknoten ist dicht mit kleinen herablaufenden Schuppen besetzt, aus deren Achseln kleine Büschel rötlichbrauner Wollhaare hervortreten; diese Schuppen nehmen an der trichterförmigen Röhre nach oben hin an Größe zu und decken sich dachziegelig; die obersten, die den Übergang zu den Blütenblättern bilden, sind lanzettlich, bis 1,5 cm lang und tragen im Gegensatz zu den übrigen keine Wolle mehr in den Achseln; Blütenblätter in relativ geringer Zahl, die äußeren lanzettlich, die inneren mehr elliptisch, gegen 2 cm lang und bis 5 mm breit; Staubgefäße nicht gerade zahlreich, ziemlich nahe am Grunde der Röhre entspringend; die inneren sind frei, die äußeren mit der Röhrenwand mehr oder minder verwachsen; Staubbeutel linear-oblong, 3 mm lang, aufrecht, in die Blütenkrone hineinragend; der Griffel überragt sie mit 7 sehr kleinen Narben um etwa 8 mm. Frucht unbekannt. Blütenfarbe scharlachrot.

Mittleres Peru: bei Matucana, einer Station der Lima-Oroya-Bahn, auf Felsen mit dürftiger Vegetation in 2370 m Höhe (Weberbauer n. 1699. — Mit Blüten am 1. Nov. 1902).

Eine durch die relativ geringe Länge des Stammes und die kleinen Blüten ausgezeichnete Art.

Cereus acranthus (K. Schum.) Vaupel. — Caulis erectus simplex vel a basi parce ramosus, altitudine mediocri, apice rotundatus. Costae 12 humiles, latae, superne rotundatae, supra areolas paulum incisae. Sinus acuti. Areolae valde approximatae, subellipticae, magnae, convexae, tomento obtectae. Aculei numerosi, rigidi, patentes; unus vel duo validi 2 cm longi, ceteri 20—30 ex tota areola oriundi breviores, minus validi, sed inter se inaequales, marginem areolae versus tenuiores. Flores numerosi, ex areolis junioribus provenientes, circa apicem caulis coronam formantes, infundibuliformes; ovarium depressum parvum, a tubo externe non sejunctum squamis paucis parvis lanaque sparsa obsitum; tubus elongatus, squamis lanceolatis imbricatim dispositis, at se non tegentibus, sursum gradatim accrescentibus obsitus; perigonii phylla oblonga vel elliptica;

stamina numerosa, e toto pariete tubi parte infimo excepto oriunda, inclusa, suprema orificium tubi paulum superantes; stylus quam stamina paullum longior, in stigmata circiter 10 lanceolata solutus. Fructus ignotus.

Wuchs aufrecht, einfach oder an der Basis etwas verzweigt. Säulen kräftig, 1 m hoch, etwas über 5 cm im Durchmesser, am Scheitel gerundet, von den starren Stacheln dicht umhüllt. Rippen 12, durch scharfe Furchen getrennt, ziemlich niedrig, gerundet und durch mäßig tiefe Einschnitte über den Areolen in schwache Höcker zerlegt. Areolen etwa 1 cm im Durchmesser, sehr dichtstehend, kreisförmig bis breit-elliptisch, mit einem gewölbten Wollpolster besetzt. Stacheln zahlreich, starr, nach allen Seiten spreizend, ungleich, in Rand- und Mittelstacheln schwer zu trennen; ein oder zwei mehr der Mitte der Areole entspringende sind besonders kräftig, pfriemlich und bis 2 cm lang; die anderen 20—30 sind kürzer und schwächer, aber insofern unter einander verschieden, als die mittleren kräftiger sind als die seitlichen; die letzteren bilden die Mehrzahl, sie sind $^1/_2$—1 cm lang und umgeben die Basis der Areole in einem wagerecht abstehenden Kranze. Blüten zahlreich, aus nächster Nähe des Scheitels; ganze Länge 8,5 cm; Röhre mit dem äußerlich von ihr nicht abgesetzten Fruchtknoten mit nicht sehr zahlreichen kleinen, spitz-dreieckigen bis lanzettlichen, nach oben an Größe etwas zunehmenden, herablaufenden Schuppen besetzt, in deren Achseln sich spärliche Wolle befindet; der Durchmesser der Röhre beträgt unten etwa 1,5 cm, an der Mündung etwa 2 cm; Blütenblätter oblong bis elliptisch, bis 2,5 cm lang und 8 mm breit; Staubgefäße zahlreich, im unteren Teil der Röhre, nahe der Basis, entspringend, aber mehr oder weniger weit mit der Röhrenwand verwachsen und zum Teil etwas über die Mündung der Röhre hinausragend; der 10-narbige Griffel ist etwas länger als die Staubgefäße. Blütenfarbe weiß.

Mittleres Peru: bei Santa Clara, einer Station der Lima-Oroyo-Bahn, auf steinigem Boden in der Loma-Formation, in 400—600 m Höhe (Weberbauer n. 1679. — Mit Blüten am 26. Okt. 1902).

Die Pflanze ist unter dem Namen *Pilocereus acranthus* K. Sch. abgebildet in: A. Weberbauer: »Die Pflanzenwelt der peruanischen Anden« (Leipzig 1911), Tafel 5b.

Cereus apiciflorus Vaupel n. sp. — Columnaris, apicem versus angustatus, procumbens vel erectus. Costae in speciminibus siccis inconspicuae, probabiliter humillimae. Areolae parvae orbiculares, tomento brevi griseo obtectae. Aculei pro rata graciles, recti, pungentes; marginales circ. 10, subhorizontaliter patentes; centralis 1, erectus, paullum crassior, 2- vel 3-plo longior quam marginales. Flores plures circa apicem caulis, infundibuliformes, magnitudine mediocres; ovarium atque tubus squamis parvis lanceolatis, lana brevi brunnea setisque subcapilliformibus longioribus rubro-brunneis densissime obtecta; perigonii phylla multa oblonga vel anguste obovata, tubo ovarioque fere aequilonga; stamina permulta inaequalia in tubi pariete ascendentia, quam petala multo breviora; stylus perbrevis; stigmata 9 stylo fere aequilonga, staminibus inclusa. Fructus desideratur.

Stämme niederliegend bis aufsteigend, bis halbmeterlang, 2—2,5 cm im Durchmesser, an der Spitze verschmälert. Rippen sind an den vorliegenden drei getrockneten Exemplaren nicht wahrnehmbar, sie sind also an der lebenden Pflanze jedenfalls sehr niedrig. Areolen in 7—8 Längsreihen, an den älteren Teilen gegen 2 cm von einander entfernt,

kreisförmig, klein, 2 mm im Durchmesser, mit kurzem, schwärzlichem Wollfilz bekleidet, der bald vergraut. Stacheln ziemlich dünn, gerade, stechend; Randstacheln etwa 10, sehr dünn, horizontal spreizend, ungleich, bis 1 cm lang; Mittelstachel 1, aufrecht abstehend, etwas kräftiger als die Randstacheln, etwa von der Stärke einer gewöhnlichen Stecknadel, bis 2 cm lang. Blüten zu mehreren aus der unmittelbarsten Nähe des Scheitels, gewissermaßen einen diesem aufgesetzten Strauß bildend; ganze Länge 4 cm; Fruchtknoten zylindrisch, gegen 1 cm lang, leicht gehöckert und mit zahlreichen kleinen, lanzettlichen Schuppen bedeckt, die in ihrer Achsel ein Bündel kurzer, schwarzbrauner Wolle und rotbraune abstehende, etwa 3 mm lange, steife Borsten tragen, die eine dichte Hülle bilden; Röhre kaum so lang wie der Fruchtknoten, trichterförmig; die Schuppen sind an ihm etwas größer und entfernter gestellt; Blütenblätter zahlreich, oblong bis schmal-umgekehrt-eiförmig, die äußeren bis 2,5 cm lang und 8 mm breit, die inneren 2 cm lang und 9 mm breit; Staubfäden sehr zahlreich, zusammenneigend, der ganzen Wand der Röhre entspringend, viel kürzer als die Blütenblätter; Griffel ziemlich kräftig, sehr kurz, 7 mm lang; die neun nicht viel kürzeren Narben sind von den Staubbeuteln eingeschlossen. Blütenfarbe scharlachrot.

Mittleres Peru: Departamento Ancachs, Prov. Huari, oberhalb Masin im Tale des Puccha-Flusses, in 2500—2600 m Höhe, in einer aus Sträuchern, Cacteen, Agaven, Bromeliaceen und Kräutern gemischten, durchaus offenen Formation (Weberbauer n. 3743. — Mit Blüten am 26. Okt. 1903).

Eine sehr eigenartige Pflanze, die sich dadurch besonders auszeichnet, daß die Blüten in ähnlicher Weise wie bei *Echinocereus tuberosus* unmittelbar an dem etwas verjüngten Scheitel erscheinen. Der Form der Blüte nach steht sie dem *Cereus aureus* Meyen nahe, von dem sie sich jedoch durch die viel kürzere Bestachelung und die mehr borstige als wollige Bekleidung des Fruchtknotens (nach der Blüte im Museum in Dahlem) unterscheidet.

Cereus brachypetalus Vaupel n. sp. — Caulis erectus, validus, ramosus (?), apicem versus sensim angustatus, apice rotundatus. Costae 8—9 mediocriter altae, sectione transversa recte-triangulares, superne rotundatae, dorso continuae. Sinus apice caulis acuti, basim versus subrotundati. Areolae remotae orbiculares, magnae, convexae, tomentosae. Aculei irregulares; duo perlongi validi e parte inferiore areolae oriundi angulo acutissimo deorsum reflexi, ceteri circiter 20 multo minores inter se inaequales, rigidi, pungentes. Flores e parte superiore areolae provenientes infundibuliformes; ovarium late ovoideum vel subglobosum tuberculatum, tuberculis permultis obliquis apice squamam parvam, lanam copiosam atque aculeos rarissimos minimos gerentibus obsitum; tubus ab ovario conspicue sejunctus late cupulatus, squamis multis acuminatis superioribus gradatim majoribus imbricatim se tegentibus, lana copiosa pilisque longioribus ex axillis squamarum oriundis obsitus; perigonii phylla a squamis tubi sensim accrescentia obovato-oblonga vel cuneiformia; stamina permulta e toto pariete dimidii superioris tubi oriunda, inclusa; filamenta brevia filiformia; stylus crassus, in stigmata multa stylo aequilonga divisus. Bacca ovoidea, apice umbilicata, pariete crasso, ceterum quoad tubercula, squamas, lanam ovario similis. Semina permulta parva.

Pflanze aufrecht, säulenförmig, etwas verzweigt, bis 3 m hoch. Stamm olivengrün, sehr kräftig, an dem vorliegenden Material 10 cm im Durchmesser, nach der Spitze zu etwas verjüngt. Rippen 8—9, im Querschnitt annähernd gleichseitig-dreieckig, stumpf fortlaufend, mit 2 cm hoher Kante. Furchen an der Spitze des Triebes ziemlich scharf, nach unten zu etwas flacher. Areolen 3—4 cm von einander entfernt (von Mitte zu Mitte gemessen), kreisförmig, bisweilen etwas mehr elliptisch, sehr stark, 1,5 cm im Durchmesser, mit einem gewölbten Polster von dichtem Filz besetzt. Stacheln zahlreich, ungleichmäßig; 1 oder 2 sehr kräftige, übereinander, aus dem unteren Teile der Areole entspringende sind bis 10 cm lang und scharf nach unten gerichtet; die übrigen, etwa 20 an Zahl, sind kräftig und starr, ungleich lang, die größten selten mehr als 1,5 cm, und spreizen nach allen Richtungen. Blüten trichterförmig, 7 cm lang; Fruchtknoten von der Röhre deutlich geschieden, breit-eiförmig oder mehr kugelig, 2 cm lang, mit zahlreichen flachen, in schräg herablaufenden Reihen geordneten Höckern besetzt, die an ihrer Spitze eine kleine, krallenförmige Schuppe und ein rundes, etwa 2 mm im Durchmesser haltendes Polster dunkelbrauner Wolle tragen, aus dem hier und da ein schwacher Stachel hervorragt; Röhre breit-becherförmig, 3 cm lang, mit zahlreichen Schuppen besetzt, die von unten nach oben an Größe zunehmen, mit den in der Nähe des Fruchtknotens noch deutlichen, aber bereits länger gewordenen Höckern immer mehr verschmelzen und schließlich die Gestalt von lanzettlichen, 1 cm langen, sich dachziegelig deckenden Blättern annehmen; sie tragen in ihrer Achsel ein kräftiges Büschel feiner, dunkelbrauner Wolle, das mit einigen dünnen, biegsamen Borsten resp. Stacheln durchsetzt ist; die Blumenkrone ist relativ klein; die Blätter sind spatelförmig, 1,5—2 cm lang; die äußeren tragen an ihrem oberen Rande ein feines Stachelspitzchen; die sehr zahlreichen Staubgefäße bekleiden die ganze Wand der oberen, etwas breiteren Hälfte der Röhre; die Fäden sind sehr kurz und ragen kaum in die Blumenkrone hinein. Griffel kräftig, 1,5 cm lang; Narben zahlreich, von derselben Länge wie der Griffel. Blütenfarbe orange.

Südliches Peru: bei Mollendo, auf felsigem Sandboden in der Loma-Formation, in 150 m Höhe (Weberbauer n. 1549. — Mit Blüten und Früchten am 7. Okt. 1902).

Die Art steht dem *Cereus brevistylus* K. Schum. sehr nahe, von dem sie sich aber durch die Bestachelung, die Größe der Blumenkrone und verschiedene andere Blütenmerkmale deutlich unterscheidet.

Cereus brevistylus K. Schum. — Caulis columnaris, erectus, validus, ramosus (?), apice rotundatus. Costae 6—8 mediocriter complanatae, margine rectae, superne rotundatae, dorso continuae. Areolae remotae, orbiculares vel subellipticae, majusculae, breviter tomentosae. Aculei irregulares; plerumque unus longissimus validus, porrectus, pluresque multo breviores plus minus crassi. Flores infra apicem costis insidentes e parte superiore areolae provenientes, a caule angulo acuto patentes, infundibuliformes; ovarium ovoideum, basim versus paullum angustatum, squamis permultis, lana brevi copiosa atque capillis longioribus ex apice tuberculorum humilium oriundis obsitum; tubus perigonii ab ovario conspicue sejunctum, late cupulatus, squamis multis acutis vel acuminatis, superioribus gradatim majoribus, imbricatim se tegentibus, lana pilisque longioribus ex axillis squamarum oriundis obsitus; perigonii phylla e squamis illis sensim accrescentia, oblongo-obovata, basi cuneata, apice rotundata; stamina e tubi

pariete toto oriunda inclusa; stylus perbrevis validus, in stigmata pluria divisus. Bacca ovario aequans, apice umbilicata.

Eine aufrechte, säulenförmige, bis 3 m hohe Pflanze. Stämme gelbgrün, sehr kräftig, bis 13 cm im Durchmesser. Rippen 6—8, nicht sehr hoch, stumpf, durch ziemlich seichte Furchen getrennt. Areolen 2—3 cm von einander entfernt, kreisförmig bis elliptisch, etwa 1 cm im Durchmesser, etwas konvex, von einer schmalen, korkartig veränderten Zone der Epidermis umgeben und mit kurzem Filz bekleidet. Stacheln sehr ungleichmäßig: einer ist sehr groß, bis 9 cm lang, ziemlich biegsam, spitz; die übrigen, anscheinend bis 12, sind viel kürzer und unter sich ungleich stark; einer von ihnen wird bisweilen 3 cm lang, die übrigen kaum 1 cm; oft ragen sie überhaupt nur als kleine Spitzen aus den Areolen hervor. Blüten in der Nähe des Scheitels aus dem oberen Teile der Areole. Ganze Länge 8 cm. Fruchtknoten eiförmig, 3 cm lang, in der Mitte etwas über 2 cm im Durchmesser, nach der Basis zu mehr, nach oben zu weniger verengert, mit zahlreichen kleinen, etwa 2 mm langen, krallenförmigen Schuppen besetzt, die der oberen Kante flacher Höcker entspringen und in ihren Achseln dichte kurze Wolle und einige weiche, haarförmige Stacheln tragen. Die Kronröhre ist von dem Fruchtknoten deutlich abgesetzt; sie ist breit-trichterförmig, 2,5 cm lang, 3,5 cm im Durchmesser und ebenso wie der Fruchtknoten mit zahlreichen, sich dachziegelig deckenden Schuppen besetzt; während die untersten dieser Schuppen noch krallenförmige Gestalt haben und von dem Höcker deutlich abgesetzt sind, werden sie nach oben zu länger, breiter und schließlich blattförmig, die Höcker selbst werden länger und breiter und beide, Höcker und Schuppen, gehen schließlich so ineinander über, daß sie schließlich nur noch als ein einziges Organ erscheinen; in ihren Achseln tragen sie ebenfalls ein Büschel kurzer dichter Wolle und mehrere, etwa 1 cm lange, haarförmige Stacheln. Die Blütenblätter sind umgekehrt-eiförmig bis spatelförmig, mit etwas verschmälerter Basis, ganzrandig, bis 1,5 cm breit und 3 cm lang; Staubgefäße in großer Zahl der ganzen inneren Wand der Röhre entspringend und diese kaum überragend, wahrscheinlich über ihr zusammenneigend; Griffel nur 1 cm lang, dick, mit 17 kräftigen, spreizenden, bis zum Rande der Röhre reichenden Narbenstrahlen. Frucht wie der oben geschilderte Fruchtknoten, mit abgeflachter und in der Mitte vertiefter Spitze. Blütenfarbe gelb.

Südliches Peru: bei Yura (Station der Bahn Arequipa-Puno), auf steinigem, dürftig bewachsenem Boden, bei 2400 m Höhe (Weberbauer n. 1414. — Mit Blüten und Früchten am 31. Aug. 1902).

Die Art ist bereits erwähnt in: A. Weberbauer, Die Pflanzenwelt der peruanischen Anden (Leipzig 1911) S. 128 u. 129.

Cereus decumbens Vaupel n. sp. — Columnaris, procumbens, apice rotundatus. Costae 20 humiles, intra areolas leviter incisae. Sinus acuti. Areolae valde approximatae, late ellipticae, convexae, tomento brevi obtectae. Aculei numerosissimi; marginales circiter 30 horizontaliter radiantes, tenues, centrales circiter 5 plus minus erecti, quorum duo ceteros longitudine atque crassitie multo superant. Flores ex areolis junioribus; ovarium depressum parvum, a tubo externe non sejunctum, tuberculis humilibus decurrentibus obsitum, squamis parvis lanceolatis lanaque sparsa ex apice tuberculorum oriundis obsitum; tubus dimidio inferiore cylindricus, dimidio superiore infundibuliformis, squamis remotis lanceolatis parvis sursum gradatim accrescentibus in axillis lanam brevem gerentibus obsitus, sub squamis leviter striato-incrassatus; perigonii phylla quam tubus multoties breviora,

oblonga, interiora paullum latiora atque breviora; stamina numerosissima e toto pariete dimidii superioris tubi erumpentia inclusa; filamenta filiformia; antherae oblongae; stylus elegans, stigmatibus circiter 12 antheras non superans. Fructus desideratur.

Stamm niederliegend, gebogen, bis 1 m lang, etwa 5 cm im Durchmesser, mit gerundetem, etwas abgeplattetem Scheitel. Rippen 20, sehr niedrig, im Querschnitt stumpf-dreieckig, zwischen den Areolen schwach vertieft, durch scharfe Furchen getrennt. Areolen sehr genähert, breit-elliptisch, 4—5 mm lang, etwas gewölbt, mit kurzem Wollfilz bekleidet. Randstacheln sehr zahlreich, etwa 30, horizontal spreizend, bis 5 mm lang, dünn; Mittelstacheln 5, schräg aufrecht, stärker als die Randstacheln; zwei von ihnen sind besonders kräftig und lang, bis 2 cm, dunkler, fast schwarz, gefärbt und schräg auf- und abwärts gerichtet. Blüten in der Nähe des Scheitels, in geringer Zahl (wenigstens ist an den vorliegenden drei Scheitelstücken nur je eine Blüte neben einigen jungen Knospen voll entwickelt); ganze Länge bis 6,5 cm; der niedrige, von der Röhre nicht abgesetzte Fruchtknoten ist mit flachen, herablaufenden, kurzen Höckern besetzt, die auf ihrer Spitze eine kleine lanzettliche Schuppe und ein schwaches Wollbüschelchen tragen; die Röhre ist 4 cm lang, in der unteren Hälfte zylindrisch, stark, 1 cm im Durchmesser, in der oberen schwach trichterförmig erweitert, in ihrer ganzen Länge schwach gerieft und mit entfernt stehenden lanzettlichen, nach oben zu allmählich an Größe zunehmenden Schuppen bedeckt, die in ihrer Achsel ein Büschel flockiger Wolle tragen; Blütenblätter in mehreren Reihen, oblong bis breit-elliptisch, die äußeren 1,5 cm lang, 4 mm breit, die inneren 1 cm lang und 5 mm breit; Staubfäden sehr zahlreich, viel kürzer als die Blumenkrone und über die Röhre nur wenig hinausragend, der ganzen oberen Hälfte der Röhre fast bis zu deren oberem Rand entspringend; Fäden dünn, fadenförmig, Staubbeutel länglich, bis 3 mm lang; Griffel relativ dünn, seine zwölf 5 mm langen Narben sind in der Masse der Staubbeutel verborgen. Blütenfarbe weiß; Nachtblüher.

Südliches Peru: bei Mollendo, auf steinigem, dürftig bewachsenem Sandboden, in 50—100 m Höhe (Weberbauer n. 1550. — Mit Blüten am 7. Okt. 1902).

Die Art hat im Wuchs, der größeren Zahl von Rippen, der Art der Bestachelung und dem Aufbau der Blüte eine nicht zu verkennende Ähnlichkeit mit dem *Cereus acranthus* (K. Sch.) Vaupel, bei dem aber der Griffel die Staubgefäße überragt.

Cereus micranthus Vaupel n. sp. — Ramosus, alatus, plerumque 3-angularis. Costae compressae leviter undulato-crenatae. Areolae subapproximatae, orbiculares, tomento brevi obtectae. Aculei 3—10 pro rata breves, recti vel subcurvati, patentes. Flores parvi solitarii ex areolis; ovarium breve, squamis parvis paucis lanam brevem tegentibus obsitum; tubus perbrevis, a perigonio vix distinguendus; perigonii phylla exteriora squamiformia, late elliptica, obtusa, interiora majora obovata, intima oblonga, stamina subaequilonga, usque ad marginem superiorem tubi parieti ejus affixa, hinc libera, quam perigonii phylla paullum breviora; antherae parvae, pro rata latae; stylus gracilis, stigmatibus 5 brevibus erectis stamina paullum superans. Bacca perigonio marcescente coronata, subglobosa vel breviter cylindrica, subalata, squamis paucis lanam copiosam brevem aculeumque unum majorem vel minorem gerentibus obsita. Semina parva, nigra, basi angustata.

Eine am Gipfel der Triebe ziemlich reich verzweigte Pflanze mit meist 3-, selten nur 2-rippigen Gliedern. Zweige bis 20 cm lang. Rippen stark zusammengedrückt, bis zur Zentralachse reichend, etwa 1 cm hoch, wellig gekerbt. Areolen etwa 1 cm von einander entfernt, auf dem oberen Rande der Kerben, kreisrund, etwa 3 mm im Durchmesser, mit kurzem aber dichtem, bräunlichem, später grauem Wollfilz bekleidet. Stacheln an Zahl sehr ungleich, 3—10, spreizend oder zurückgebogen, bis 1,5 cm lang, etwas abgeplattet und gedreht, in Rand- und Mittelstacheln nicht zu trennen. Blüten ziemlich zahlreich, einzeln aus den Areolen, ganze Länge nur 2,5 cm; Fruchtknoten kreiselförmig, kaum 0,5 cm lang, schwach geflügelt und mit sehr wenigen kleinen Schuppen besetzt, die in ihrer Achsel ein Büschel kurzer Wolle tragen; Röhre sehr kurz, kaum länger als der Fruchtknoten, breit-trichterförmig, mit einigen kleinen, breitlanzettlichen, abgestumpften Schuppen besetzt, die allmählich in die Blütenblätter übergehen; äußere Blütenblätter obovat, 7 mm breit, 12 mm lang, die inneren oblong, etwas länger als die äußeren, aber nur 5 mm breit; Staubgefäße ziemlich zahlreich, erst am oberen Rande der Röhre frei werdend, nicht ganz gleichmäßig lang, aber doch alle etwas kürzer als die Blütenblätter, Fäden sehr dünn, Beutel klein, aber relativ breit, fast oval zu nennen; Griffel dünn, mit fünf kurzen, aufrechten Narben die Staubgefäße noch gerade überragend. Frucht von dem vertrockneten Perigon gekrönt, klein, kugelig bis kurz-zylindrisch, bis 1 cm lang, schwach geflügelt und mit wenigen Schüppchen versehen, in deren Achseln sich ein ziemlich kräftiges gewölbtes Polster kurzer, bräunlichgelber Wolle und ein bis gegen 2 mm langer, meist kürzerer Stachel befindet, der manchmal allerdings auch zu fehlen scheint. Samen zahlreich, klein, schwarz, kaum 2 mm lang, am Grunde etwas verschmälert. Blütenfarbe purpurn.

Südöstliches Peru: bei Sandia, an Felsen zwischen Gesträuch, bei 2100 m Höhe (Weberbauer n. 1353. — Mit Blüten und Früchten am 31. Juli 1902).

Eine sehr eigentümliche Pflanze mit namentlich im trockenen Zustand eigenartig rauher Epidermis und kleinen Blüten. Schumann hielt sie für eine *Rhipsalis* und hat sie danach auf dem Etikett als *Rhipsalis peruviana* K. Sch. n. sp. bezeichnet, doch ohne sie zu beschreiben. Die Pflanze erinnert allerdings in ihrem ganzen Habitus an eine starke blattartige *Rhipsalis*; doch schließt das Vorkommen von Wollbüscheln und Stacheln auf dem Fruchtknoten sie aus dieser Gattung aus und weist sie zur Gattung *Cereus*, in der sie allerdings auch ihrer kleinen Blüten wegen eine besondere Stellung einnimmt.

Cereus plagiostoma Vaupel n. sp. — Columnaris, erectus vel suberectus, apice attenuatus, rotundatus. Costae 15, pro rata humiles, sectione transversa aequilaterali-triangulares, superne rotundatae, apice crenulatae, mox subcontinuae, sub areolis levissime incisae. Sinus acuti. Areolae approximatae, orbiculares, subconvexae, tomento brevi obtectae. Aculei numerosi, brunneo-nigri, aetate grisei, 5—7, plerumque 6, validiores centrales, quorum unus validissimus, ceteri circiter 20 e margine areolae erumpentes minores horizontaliter patentes, in areolis junioribus omnes ± erecti. Flores numerosi cylindrici, subzygomorphi; ovarium depressum tuberculis multis parvis acuminato-ovatis imbricatis, squamis minimis lanam nigram vel brunneo-nigram in axillis gerentibus obsitum; tubus cylindricus, apicem versus paullum curvatus, sub squamis striato-incrassatus, squamis remotis brevissimis anguste triangularibus, lanam haud multam nigram in axillis gerentibus munitus; perigonii phylla quam tubus mul-

toties breviora, oblonga vel obovata; stamina multa e toto fere pariete tubi oriunda; filamenta filiformia; antherae petala paullum superantes; stylus gracilis in stigmata 9 divisus, stamina non superans. Fructus desideratur.

Stamm säulenförmig, aufrecht bis halb niederliegend, graugrün, 1 m hoch, 7 cm im Durchmesser, 3 cm unter der Spitze auf 4 cm verjüngt; Scheitel gerundet, von den noch kurzen, dunkelbraunen, gekrümmten Stacheln bedeckt. Rippen 15, durch scharfe Furchen getrennt, mit flachen, etwa 1 cm hohen Seiten, an der Basis bis 1,5 cm breit, etwas gerundet, an älteren Teilen über den Areolen sehr flach, nahe dem Gipfel tiefer eingeschnitten, so daß sie hier fast gekerbt erscheinen. Areolen (von Mitte zu Mitte gemessen) bis 1,5 cm von einander entfernt, kreisförmig, bis 0,5 cm im Durchmesser, mit einem schwach-konvexen Polster kurzen Filzes bekleidet. Stacheln zahlreich, am Gipfel schwärzlich-braun, später vergrauend; Randstacheln etwa 20, bis 9 mm lang, gleichmäßig horizontal strahlend, an den jungen Areolen mehr aufrecht; Mittelstacheln 5—7, zumeist 6, stärker und länger als die Randstacheln; ein besonders kräftiger wird bis 2,5 cm lang. Blüten zahlreich (an dem vorliegenden Stück fünf unmittelbar übereinander), zylindrisch, bis 5 cm lang, etwas schräg zygomorph; der flachgedrückte, nur 0,5 cm hohe Fruchtknoten ist mit zahlreichen kleinen, dachziegelig gestellten, spitz-eiförmigen Höckerchen besetzt, die an ihrer Spitze kleine, braune Wollflöckchen und sehr kleine oder überhaupt keine Schuppen tragen; Röhre zylindrisch, oben etwas gebogen, 1 cm im Durchmesser, mit spitz-dreieckigen, entfernt stehenden, nach oben an Größe nur wenig zunehmenden Schuppen besetzt; diese tragen in ihrer Achsel ein Bündel kurzer, schwarzbrauner Wolle und sitzen auf einer schwachen Erhöhung, die allmählich nach unten verläuft, so daß die Röhre dadurch gerieft erscheint; Blütenblätter oblong bis obovat, bis 8 mm lang und 4 mm breit; Staubgefäße sehr zahlreich, mit Ausnahme einer ganz kurzen dunkelgefärbten Basalzone der ganzen Röhrenwand bis nahe zum oberen Rande entspringend; Filamente fadenförmig; Antheren 2 mm lang, als ein dichtes Büschel aus der Blumenkrone herausragend; der Griffel ist relativ dünn, seine neun kurzen Narben sind in den Antheren verborgen. Frucht unbekannt. Blütenfarbe: Achsenbecher fleischfarben, Perigon karmoisin.

Nördliches Peru: bei San Miguel im Departamento Cajamarca, in 2200 m Höhe, in offener, bis fast geschlossener, aus Kräutern (Gräser zahlreich), Cacteen, Bromeliaceen und Sträuchern gemischter Formation (Weberbauer n. 3906. — Mit Blüten am 5. Mai 1904).

Die Pflanze ist ein typischer *Cleistocactus* und mit *Cereus Baumannii* Lem. nahe verwandt; sie unterscheidet sich aber von diesem durch den bedeutend stärkeren Körper, die Art der Bestachelung, die viel kürzeren Röhrenschuppen und vor allem dadurch, daß die Staubfäden selbst nicht über die Blumenkrone hinausragen und die Narben von der Masse der Staubbeutel eingeschlossen sind (nach der Abbildung in »Blühende Kakteen«, tab. 57).

Cereus squarrosus Vaupel n. sp. — Ramosus, prostratus vel suberectus. Ramuli subverticillati, pro rata breves, apice rotundati. Costae 7—8 compressae, lateribus planis, dorso leviter crenatae. Sinus acuti. Areolae orbiculares, breviter tomentosae haud lanatae. Aculei rigidi, pungentes; marginales ad 10, horizontaliter patentes inaequales, superiores validiores; centralis 1, erecto-patens validus. Flores numerosi ex areolis junioribus erumpentes, infundibuliformes, parvi; ovarium atque tubus squamis lanceoatis sursum sensim accrescentibus imbricatis lana brevi setisque longioribus

obsita; perigonii phylla exteriora oblanceolata, interiora potius oblonga; stamina inclusa, petalis duplo vel triplo breviora, parietem tubi brevissimi occupantia; filamenta compressa gracillima; antherae parvae; stylus brevis, stigmatibus 10 stamina paullum superans. Fructus ovoideus perigonio marcescente coronatus, tuberculis decurrentibus, squamis lanceolatis fasciculisque aculeorum obtectus. Semina nigra, subcompressa, basi angustata.

Eine niederliegende bis aufsteigende, bis halbmeterlange Pflanze von sparriger Tracht, mit bis etwa 25 cm langen, 2—2,5 cm starken, oft rötlichen Ästen. Rippen 7—8, zusammengedrückt, bis 8 mm hoch, stumpf, gekerbt. Areolen auf den Kerben, bis 2,5 cm von einander entfernt, kreisrund, bis 5 mm im Durchmesser, mit einem schwachgewölbten Polster von kurzem Wollfilz bekleidet. Stacheln kräftig, pfriemlich, stark stechend; Randstacheln bis 10, fast wagerecht abstehend, ungleich, die obersten dem Mittelstachel an Länge und Stärke nicht viel nachstehend, die anderen etwas kürzer und schwächer bis auf ein nach unten gerichtetes Paar, das auffallend dünn ist. Blüten aus dem oberen Teile der Glieder, 4—4,5 cm lang, trichterförmig; Fruchtknoten mit zahlreichen lanzettlichen, nach oben an Größe zunehmenden, dachziegelig sich deckenden Schuppen besetzt, die in ihrer Achsel kurzen Filz und ein Bündel vorerst noch schwacher, borstenförmiger Stacheln tragen; Blütenblätter ziemlich zahlreich, verkehrt-lanzettlich bis oblong, bis 2 cm lang, 8 mm breit, oft in eine feine kurze Spitze ausgezogen; Staubgefäße zahlreich, die Wand der sehr kurzen Röhre bekleidend, die obersten bis zur Hälfte der Blütenblätter reichend; der ziemlich kräftige, etwas über 1 cm lange Griffel ragt mit zehn 4—5 mm langen Narben gerade über die Staubgefäße hinaus. Frucht von der vertrockneten Blüte gekrönt, eiförmig, 2,5 cm lang, 1,7 cm im Durchmesser, mit herablaufenden schwachen Höckern besetzt, auf deren Spitze sich eine 3—4 mm lange lanzettliche Schuppe und eine von dieser geschützte kleine Areole mit kurzem Wollfilz und einem Bündel von etwa acht bis 6 mm langen Stacheln befindet; Fruchtwand 3 mm stark. Samen zahlreich, schwarz, 2 mm lang, etwas zusammengedrückt, an der Basis verschmälert, fein grubig punktiert. Blütenfarbe trüb-orange.

Mittleres Peru: bei Tarma im Departamento Junin, auf dürftig bewachsenem Lehmboden, in 3000—3100 m Höhe (Weberbauer n. 1719. — Mit Blüten und Früchten am 25. Nov. 1902).

Eine durch den eigentümlichen sparrigen Wuchs, die gekerbten Rippen und vor allem die im Verhältnis zur Blumenkrone kurze Röhre ausgezeichnete Art.

Cereus Weberbaueri K. Schum. n. sp. — Caulis erectus, validus, apice rotundatus. Costae humiles latae, superne rotundatae, infra areolas leviter incisae. Sinus acuti. Areolae valde approximatae, orbiculares vel subellipticae, magnae, convexae, tomento obtectae. Aculei multi, juventute brunneo-rubri, aetate grisei, flexiles, inaequales; 5 longissimi, ceteri — circiter 20 — minores. Flores infra apicem ex parte superiore areolae provenientes, cylindraceo-infundibuliformes; ovarium parvum externe a tubo non sejunctum, squamis multis oblongis acutis lanaque brevi ex axillis squamarum oriunda obsitum; tubus elongatus, squamis multis oblongis acutis, superioribus gradatim majoribus lanaque brevi obsitus; perigonii phylla libera, brevia, anguste lanceolata, acuta; stamina numerosa e parte nferiore tubi oriunda, inclusa; filamenta partim libera, partim parieti tubi affixa; antherae oblongae; stylus androeceo aequilongus in stigmata cir-

citer 12 divisus. Bacca ovoidea perigonio marcescente coronata, quoad squamas lanamque ovario similis, pariete crasso. Semina permulta parva.

Wuchs aufrecht, säulenförmig, bis 3 m hoch. Stamm kräftig, an dem vorliegenden Exemplar 6 cm im Durchmesser, am Scheitel etwas verjüngt und von den langen kräftigen Stacheln dicht umhüllt. Rippen 16—17, flach, gewölbt, durch scharfe Furchen getrennt, oberhalb der Areolen — wenigstens an den beiden vorhandenen Scheitelstücken — deutlich eingedrückt und so in flache Höcker zerlegt. Areolen einander sehr genähert, kreisförmig bis schwach-elliptisch, 5—6 mm im Durchmesser, etwas gewölbt, filzig. Stacheln zahlreich, in der Jugend rotbraun, ungleichmäßig, biegsam; fünf mehr der Mitte der Areole entspringende sind kräftiger und länger, der längste über 6 cm lang; die übrigen, etwa 20, sind bedeutend schwächer und kürzer. Blüten in der Nähe des Scheitels, eng-trichterförmig, fast zylindrisch, gegen 10 cm lang; Fruchtknoten und Röhre äußerlich von einander nicht abgesetzt, von zahlreichen, schmallanzettlichen, kurzen, nach oben zu etwas längeren Schuppen bedeckt, aus deren Achseln weiche, bräunliche Wollhaare treten; die Röhre besitzt fast ihrer ganzen Länge nach einen Durchmesser von etwa 12 mm, nur oben ist sie etwas erweitert; Blütenblätter ziemlich zahlreich, schmal-lanzettlich, bis 1,2 cm lang, 3—4 mm breit, zugespitzt, mehr einen gefransten Rand der Röhre als eine Blumenkrone bildend; Staubgefäße zahlreich, 2 cm über der Basis der Röhre inseriert, teils fast oder ganz frei, teils auf etwa zwei Drittel ihrer Länge mit der Röhrenwand verwachsen und zum größten Teil aus der Mündung der Röhre ein wenig hervorschauend; der runde, ziemlich kräftige Griffel ist 7 cm lang und in etwa zwölf 4—5 mm lange Narben geteilt, die über die obersten Staubgefäße ein wenig hinausragen. Frucht schmal-eiförmig, von dem vertrockneten röhrenförmigen Perigon gekrönt, 3 cm lang, 2 cm im Durchmesser, mit zahlreichen kleinen, bis 5 cm langen lanzettlichen bis spitzdreieckigen, dachziegelig gestellten, aber sich nicht deckenden Schuppen und kurzen Wollhaaren bedeckt und schwach gerieft; die Fruchtknotenwand ist kräftig; die Höhle relativ klein, 7 mm breit und 1 cm hoch und mit zahlreichen kleinen braunen Samen gefüllt. Blütenfarbe braun.

Südliches Peru: bei Yura, einer Station der Arequipa-Puno-Bahn, auf steinigem, dürftig bewachsenem Boden, in 2400 m Höhe (Weberbauer n. 1413. — Mit jungen Knospen, Blüten und Früchten am 31. Aug. 1902).

Die Art ist bereits erwähnt in: A. Weberbauer l. c. S. 128 u. 129. Ihre eigentümliche, lang-röhrenförmige, der Krone fast entbehrende Blüte läßt sie als nahen Verwandten des *Cereus smaragdiflorus* (Web.) Spegazz. erscheinen, der in »Monatsschrift für Kakteenkunde« XV (1905) S. 123 und in »Blühende Kakteen (Iconographia Cactacearum)« Taf. 87 abgebildet und ausführlich beschrieben ist.

Echinocactus aurantiacus Vaupel n. sp. — Simplex vel e basi ramosus, subglobosus, apice rotundatus, aculeis erectis clausus. Costae in specimine examinato 16, supra areolas usque ad basim leviter incisae, dorso undulato-crenatae. Sinus acuti. Areolae ellipticae, tomento brevi obtectae. Aculei numerosi brunneo-rubri, horizontaliter patentes vel erecti, inaequales, unus e media areola oriundus longissimus. Flores anguste infundibuliformes, pro rata longi; ovarium perbreve, leviter longitudinaliter sulcatum, squamis minimis lanam perbrevem in axillis gerentibus obsitum; tubus elongatus squamis parvis lanceolatis remotis obsitus; squamae sursum paullum accrescentes, in axillis lanam brevem gerentes; perigonium quam tubus fere duplo brevius, phylla exteriora lanceolata, interiora longiora

oblonga; stamina numerosa, perigonii phyllis aequilonga, altera a basi tubi, altera a margine superiore tubi libera; filamenta applanata, angustissime taeniiformia; antherae breves oblongae; stylus staminibus aequilongus, in stigmata 7 brevia erecta divisus. Bacca parva, subglobosa, squamis parvis obsita. Semina numerosa, nigra, basi lata obliqua sessilia.

Körper kugelig, einfach, bald vom Grunde aus sprossend, im Scheitel von den aufrechten Stacheln überragt. Rippen an dem vorliegenden Exemplar, das einen Durchmesser von 7 cm und eine Höhe von 6 cm hat, 16, durch scharfe Furchen getrennt, kaum 1 cm hoch, am Grunde der Pflanze 1,5 cm breit, nach oben zu schmäler, wellig gekerbt und an den Flanken mit sanften Querfurchen versehen. Areolen elliptisch, bis 8 mm lang und 5 mm breit, mit kurzem Wollfilz bekleidet. Stacheln etwa 25, rotbraun, ungleich; etwa 16, dem Rande der Areole entspringende und horizontal spreizende, sind dünn und im allgemeinen kaum mehr als 1 cm lang; die übrigen, die aber kaum als Mittelstacheln zu trennen sind, stehen mehr oder minder aufrecht, sie sind stärker und länger; namentlich der mittelste von ihnen zeichnet sich durch besondere Länge aus; er erreicht fast 5 cm. Blüten ziemlich zahlreich in der Nähe des Scheitels, engtrichterförmig, bis 7 cm lang, wovon etwa 2,5 cm auf das Perigon entfallen; Fruchtknoten und Röhre äußerlich nicht von einander zu trennen, mit nach oben größer werdenden, ziemlich entfernten lanzettlichen Schuppen besetzt, die in ihrer Achsel ein kleines Büschel dunkler kurzer Wollhaare tragen; die äußeren Blütenblätter sind lanzettlich, 1,6 cm lang bei 5 mm breiter Basis, die inneren sind mehr oblong, 2,2 cm lang, 6—7 mm breit; Staubgefäße sehr zahlreich, meistens bis zum Rande des Perigons reichend, teilweise schon an der Basis der Röhre frei werdend, teilweise bis zum Übergang in die Blumenkrone mit der Röhrenwand verwachsen; Staubfäden etwas abgeplattet, schmal-bandförmig, Staubbeutel oblong, 1,5 mm lang. Griffel dünn, so lang wie die Staubgefäße oder etwas länger, mit 7 feinen, aufrechten, 3 mm langen Narben. Beere kugelig, klein, etwa 1 cm im Durchmesser, mit kleinen, lanzettlichen Schuppen besetzt. Samen zahlreich, schwarz, matt, ganz fein punktiert, etwa von der Gestalt einer phrygischen Mütze, mit flacher, schiefer Basis sitzend. Blütenfarbe orange, mit scharlachroten Spitzen.

Nördliches Peru: Departamento Cajamarca, bei San Pablo an Felsen, in 2200—2400 m Höhe (Weberbauer n. 3846. — Mit Blüten und Früchten am 29. April 1904).

Die neue Art gehört in die Verwandtschaft des *Echinocactus peruvianus* K. Schum. (Abbildung in Iconogr. Cact. tab. 88), der aber bedeutend kürzere Blüten und eine abweichende Bestachelung hat.

Echinocactus molendensis Vaupel n. sp. — Caulis breviter columnaris vel subcylindrico-globosus, apice rotundatus vel truncatus, lana sordide alba clausus. Costae 19, humiles, superne convexae, inferne applanatae, lateribus sulcis horizontalibus leviter undulatis. Areolae valde approximatae, orbiculares vel late ellipticae, tomento obtectae. Aculei rigidi recti; marginales plerumque 10 subhorizontaliter patentes, radianter intertextae; centrales plerumque 3 validiores erecti. Flores plures ex areolis junioribus erumpentes, magnitudine mediocres, extrinsecus lana densissima obtecti, ovarium depressum, tubus breviter infundibuliformis; phylla exteriora (sepaloidea) anguste lanceolata, interiora (petaloidea) latiora oblonga; stamina numerosa, inclusa, inaequilonga, toti fere tubo affixa; stylus stigmatibus 7 stamina

superans. Bacca perigonio marcescente coronata obconica, squamis paucis minimis lanceolatis pilisque setiformibus sparsis ex axillis squamarum oriundis obtecta.

Wuchs kurz säulenförmig; die vorliegende ältere Pflanze ist etwa 20 cm hoch bei einem Durchmesser von etwa 10 cm. Scheitel flach gewölbt oder fast flach, von einer dichten, 5 cm im Durchmesser haltenden, schmutzig-weißen Wollkappe bedeckt. Rippen 19, durch oben schärfere, nach unten zu sich immer mehr verflachende Furchen getrennt, im Querschnitt stumpf-dreieckig; die Seiten sind durch transversale, zwischen den Areolen von der oberen Kante zur Basis verlaufende Einschnitte leicht gewellt. Areolen sehr gedrängt, kreisförmig bis breit-elliptisch, 4—5 mm im Durchmesser, mit zuerst dichtem, im Scheitel zur Kappe zusammenfließendem, später spärlicherem und vergrauendem, endlich verschwindendem Wollfilz bedeckt. Stacheln in der Jugend offenbar dunkelbraunrot, später fast schwarz, gerade, starr, stechend. Randstacheln meist 10, bis 1 cm lang, ziemlich horizontal spreizend und mit denen der benachbarten Areolen verflochten; Mittelstacheln zumeist 3, etwas kräftiger und länger als die Randstacheln, schräg aufrecht. Blüten in größerer Zahl aus der Wollkappe, kurz-trichterförmig, 2 cm lang, von Wolle dicht umhüllt; Fruchtknoten niedergedrückt; Röhre trichterförmig, etwa 1 cm lang, mit dachziegelig gestellten, nach oben an Größe zunehmenden Schuppen, reichlicher Wolle und haarförmigen Borsten bedeckt; die äußeren Blütenblätter sind schmal-lanzettlich, die inneren etwas breiter, oblong, bis umgekehrt-eiförmig, 8 mm lang und 4 mm breit; Staubgefäße zahlreich, von der Blumenkrone eingeschlossen, von der Basis bis fast zum Rande der Röhre aufsteigend; Griffel 1,5 cm lang, mit seinen sieben 3 mm langen Narben über die Staubgefäße etwas hinausragend. Frucht von der vertrockneten Blüte gekrönt, verkehrt-kegelig, oben etwas schief abgeflacht, mit unten spärlicheren, oben etwas zahlreicheren lanzettlichen Schüppchen bedeckt, aus deren Achsel ein kleines Büschel bis 1 cm langer, haarförmiger Borsten tritt. Blütenfarbe trübgelb.

Südliches Peru: Mollendo, auf steinigem, dürftig bewachsenem Sandboden, in 20 m Höhe (Weberbauer n. 1506. — Mit Blüten und Früchten am 3. Okt. 1902).

Sehr interessant ist die Bemerkung Weberbauers (auf dem Etikett), daß die Stämme schief gestellt, stets vom Meere ab und dem Lande zugewendet sind, was man auch an den beiden vorhandenen, einer jüngeren und einer älteren Pflanze, deutlich erkennen kann.

Die neue Art gehört in die Verwandtschaft von *Echinocactus marginatus* S.-D., von dem sie sich aber durch die größere Anzahl von Rippen unterscheidet; dasselbe gilt von *E. pyramidatus* Först., der vielleicht aus Peru stammt und auch sonst nicht genügend bekannt ist, um in Zukunft berücksichtigt zu werden. Dagegen haben *E. cinerascens* S.-D. und die wahrscheinlich mit diesem zusammenfallenden *E. ambiguus* Hildm. und *E. copiapensis* Pfeiff. (alle drei aus dem 10 Breitengrade von Mollendo entfernten Copiapo in Chile) wohl die annähernd gleiche Zahl von Rippen; doch gibt bei dem ersten Salm-Dyck an, daß die innersten Blütenblätter am Rande gezähnelt sind, was auf unsere Pflanze nicht zutrifft.

Echinocactus myriacanthus Vaupel n. sp. — Simplex, depresso-globosus, aculeis brunneis vel brunneo-nigris omnino obtectus. Costae 26 longitudinales, sectione transversali anguste triangulares, in mamillas subsolutae. Sinus acuti. Areolae approximatae, pro rata parvae, late ellipticae, tomento brevi obtectae. Aculei tenues juventute brunnei, aetate atro-grisei, recti vel subcurvati, numerosi, 30 excedentes, e tota areola oriundi patentes,

superiores paullum validiores, in apice florifero erecti longiores. Flores numerosi verticem caulis coronantes, plures simul aperti, basi aculeis erectis cincti; ovarium ovoideum breve squamis lanceolatis imbricatis obtectum; tubus elongatus anguste infundibuliformis squamis lanceolatis sursum gradatim accrescentibus pilisque nonnullis capilliformibus elongatis applanatis e squamarum axillis oriundis obsitus; perigonii phylla exteriora anguste lanceolata, interiora circiter 12 oblonga; stamina numerosa, partim basi, partim margini superiori tubi affixa, petalis vix breviora; stylus gracilis, staminibus aequilongus; stigmata 5 minima, erecta.

Körper niedergedrückt-kugelig, 10 cm im Durchmesser, 8 cm hoch, dicht von Stacheln umhüllt, so daß von dem Körper selbst nichts mehr zu sehen ist. Rippen 26, gerade von oben nach unten verlaufend, durch scharfe Furchen getrennt, im Querschnitt spitz-dreieckig, 0,5 cm hoch, im Scheitel vollständig in Warzen aufgelöst, später durch Querfurchen bis zur halben Höhe eingeschnitten; diese Querfurchen laufen auch auf den Flanken bis zur Basis herab, so daß die Rippen dadurch ein gleichmäßig gewelltes Aussehen bekommen. Areolen (von Mitte zu Mitte gemessen) 7 mm von einander entfernt, breit-elliptisch, klein, 2 mm breit, 3 mm lang, mit sehr kurzem Filz bekleidet. Stacheln sehr zahlreich, in der Jugend rotbraun, später zum Teil grau, zum Teil schwarzgrau, ziemlich schwach; Mittelstacheln etwa 7, aufrecht spreizend, ein wenig gebogen, bis 8 mm lang; Randstacheln etwa 25, seitwärts spreizend, der oberste der längste, bis 13 mm lang, die folgenden werden allmählich schwächer und gehen bis auf 6 mm Länge herab; im blühfähigen Scheitel stehen die Stacheln mehr aufrecht und werden bis 2,5 cm lang. Blüten eng-trichterförmig, in größerer Zahl aus den jüngeren Areolen; ganze Länge 6 cm; Fruchtknoten eiförmig, 0,5 cm lang, mit 1—2 mm langen lanzettlichen Schüppchen besetzt; Röhre eng-trichterförmig, etwas über 3 cm lang, mit nicht sehr dicht stehenden, schwach herablaufenden, lanzettlichen, nach oben an Größe etwas zunehmenden Schuppen besetzt, aus deren Achseln rotbraune, zum Teil flachgedrückte, weiche, haarförmige, bis 2 cm lange Borsten in größerer Zahl hervorkommen; Blütenblätter nicht sehr zahlreich; die äußeren sind lanzettlich, 2 cm lang, 3 mm breit; die inneren, etwa 12, sind mehr oblong, 2,5 cm lang und 8 mm breit; Staubgefäße zahlreich, bis zum Rande des Perigons reichend, die größere Hälfte dem oberen Rande der Röhre, die übrigen deren Wand bis zur Basis hinab entspringend; Staubfäden dünn, fadenförmig; Staubbeutel länglich, 2 mm lang; Griffel dünn, so lang wie die Staubgefäße; Narben 5, nur 2 mm lang, aufrecht. Blütenfarbe rosa.

Nördliches Peru: Departamento Amazonas, Prov. Chachapoyas, an der östlichen Talwand des Marañon über Balsas, in 2200 m Höhe, in cacteenarmer Grassteppe (Weberbauer n. 4272. — Mit Blüten am 25. Juni 1904).

Die durch die dichte Bestachelung ausgezeichnete Art steht dem *Echinocactus Weberbaueri* Vpl. sehr nahe, unterscheidet sich aber von ihm besonders durch das Vorhandensein der aus den Achseln der Röhrenschuppen hervortretenden eigentümlich abgeflachten dünnen Borsten, die dem *E. Weberbaueri* fehlen; außerdem sind bei dem *E. myriacanthus* die Stacheln kürzer und etwas weniger kräftig.

Echinocactus Weberbaueri Vaupel n. sp. — Depressus, subplacentiformis, aculeis densissime obtectus, apice aculeis erectis clausus. Costae 21, longitudinales, sectione transversa anguste triangulares, in mamillas subsolutae. Sinus acuti. Areolae approximatae, tomento brevissimo obtectae, majores,

late ellipticae. Aculei numerosissimi, circiter 30, rigidi, atro-brunnei, ex tota areola oriundi; centrales circiter 10, erecto- vel suberecto-patentes, apice in floccum minimum soluti; marginales horizontaliter patentes, superiores quam inferiores paullum longiores atque validiores. Flores pro rata numerosi apicem plantae coronantes, basi aculeis erectis cincti; ovarium parvum, ovoideum, squamis parvis lanceolatis obtectum; tubus cylindricus vel anguste infundibuliformis, squamis paucis lanceolatis sursum paullum accrescentibus obsitus, ceterum nudus; perigonii phylla exteriora anguste lanceolata, interiora potius oblonga, seriebus 3 disposita; stamina inclusa numerosa, quorum plurima margini superiori tubi, cetera basi affixa sunt; filamenta filiformia; antherae oblongae; stylus gracilis, staminibus aequilongus, in 5 stigmata minima erecta divisus. Fructus ovoideus, parvus, perigonio marcescente coronatus. Semina numerosa nigra, basi lata sessilia.

Pflanze niedergedrückt, fast scheibenförmig, 10 cm im Durchmesser, 7 cm hoch, von Stacheln vollkommen umhüllt und im Scheitel von aufrecht stehenden Stacheln überragt. Rippen 21, gerade von oben nach unten verlaufend, im Querschnitt spitzdreieckig, fast 1 cm hoch, im Scheitel vollständig, später etwa bis zur halben Höhe in Warzen von annähernd breit-elliptischer Gestalt aufgelöst. Furchen scharf. Areolen sehr genähert, breit-elliptisch, 7 mm lang, 5 mm breit, mit sehr kurzem Wollfilz bekleidet. Stacheln sehr zahlreich, gegen 30, nach allen Seiten spreizend und mit denen der benachbarten Areolen verflochten, gerade, in der Jugend dunkelrotbraun, am Grunde der Pflanze fast schwarz; im blühenden Scheitel sind sie geringer an Zahl, aufgerichtet, mehr borstenförmig, bis 4 cm lang; an den älteren Areolen lassen sich etwa zehn Mittelstacheln unterscheiden, die mehr oder minder senkrecht abstehen und spreizen, etwa 2 cm lang und zumeist an der Spitze in ein sehr kleines Wollflöckchen aufgelöst sind; die Randstacheln, gegen 20, spreizen horizontal; von ihnen ist der oberste gegen 3 cm lang, nach unten zu werden sie kleiner und schwächer. Blüten eng-trichterförmig, in größerer Zahl in der Nähe des Scheitels; ganze Länge etwa 5,5 cm; Fruchtknoten klein, eiförmig, mit kleinen, lanzettlichen Schuppen bedeckt; Röhre zylindrisch bis engtrichterförmig, mit dem Fruchtknoten ca. 3,5 cm lang, mit nicht vielen lanzettlichen, nach oben an Größe etwas zunehmenden Schuppen besetzt, deren Achseln kahl sind; Blumenkrone etwa 2 cm lang; die äußeren Blütenblätter sind schmal-lanzettlich, die inneren, in drei Reihen gestellten, mehr oblong, bis 5 mm breit und in ein ganz feines Spitzchen ausgezogen; Staubgefäße sehr zahlreich, etwas kürzer als die Blütenhülle, zur größeren Hälfte dem oberen Rande der Röhre, zur kleineren Hälfte deren Basis inseriert; Staubfäden dünn, fadenförmig; Staubbeutel länglich, gut 3 mm lang, an der Basis inseriert; Griffel schlank, so lang wie die Staubgefäße; Narben 5, kaum 2 mm lang, aufrecht. Frucht oval, 1,3 cm lang, 7 mm im Durchmesser, mit kleinen, lanzettlichen Schuppen besetzt. Samen zahlreich, schwarz, matt, in der Form etwa einer phrygischen Mütze vergleichbar, mit breiter Basis sitzend. Blütenfarbe zitronengelb.

Nördliches Peru: Departamento Amazonas, Prov. Chachapoyas, an der östlichen Talwand des Marañon, über Balsas, 2000—2100 m, in einer bald strauchfreien, bald mit eingesprengten Sträuchern bestandenen Grassteppe, in der nur zwei zerstreut auftretende Cacteen beobachtet wurden: der *Echinocactus Weberbaueri* Vaupel und der *E. myriacanthus* Vaupel (Weberbauer n. 4271. — Mit Blüten und Früchten am 25. Juni 1904).

Diese neue Art steht dem *Echinocactus myriacanthus* Vpl. sehr nahe, mit dem sie den ganzen Aufbau, den Charakter der Bestachelung und der Blüte gemeinsam hat.

Die hauptsächlichsten Unterschiede sind in der Beschreibung des *E. myriacanthus* angeführt.

Melocactus peruvianus Vaupel n. sp. — Caulis subcylindrico-globosus, acutangulus, cephalium depresso-semiglobosum, albidum, pilis rufis acutis pungentibus permultis intermixtum. Costae rectae verticales, sectione transversali acuto-triangulares, dorso acutae, lateribus sulcis horizontalibus leviter undulatis. Sinus acuti. Areolae orbiculares vel subellipticae, tomento vix obtectae. Aculei validissimi, crassissimi, pungentes; centralis 1 porrectus rectus; marginales 10 horizontaliter patentes, recti vel subcurvati, supremus brevissimus, ceteri longiores. Flores multi infundibuliformes, cephalio immersi, apice tantum ex illo emergentes; ovarium globosum nudum; tubus anguste infundibuliformis squamis paucis obsitus, perigonii phyllis exterioribus decurrentibus leviter striatus; phylla oblonga, in seriebus 3 disposita, stamina toti tubo filamentis brevissimis affixae; stylus stigmatibus 6 tubo aequilongus.

Körper graugrün, kurz-zylindrisch-kugelig, das vorliegende Exemplar ist 17 cm hoch (ohne Cephalium) bei einem Durchmesser von ca. 15 cm. Das Cephalium ist niedergedrückt-kugelig, 2 cm hoch, an der Basis 6,5 cm im Durchmesser und von sehr zahlreichen kräftigen, stechenden, rötlichbraunen Borsten durchsetzt, die mit Ausnahme einer kleinen zentralen Zone ungefähr 5 mm aus der Wolle herausragen. Rippen 14, im Querschnitt spitz-dreieckig, mit scharfer, zwischen den Areolen etwas vorgewölbter Kante und durch Querfurchen leicht gewellten Flanken. Furchen scharf, etwas gewellt. Areolen durch einen 1 cm langen Zwischenraum von einander getrennt, kreisförmig bis breit-elliptisch, bis 8 mm im Durchmesser, mit sehr kurzem Wollfilz besetzt. Stacheln sehr kräftig, starr, stark stechend, 2 mm im Durchmesser, wenn angefeuchtet rotbraun; Randstacheln 10, gerade oder etwas gebogen, horizontal strahlend, je vier nach den Seiten und je einer nach oben und unten gerichtet; der oberste ist am kürzesten, 1—1,5 cm lang, die drei untersten am längsten, 3 cm lang; Mittelstachel 1, gerade, 2 cm lang, schräg aufwärts gerichtet. Blüten zahlreich aus dem mittleren Teil des Cephaliums; ganze Länge 1,5 cm; Fruchtknoten sehr klein, kugelig; Röhre eng-trichterförmig, mit sehr wenigen kleinen Schuppen besetzt und durch die herablaufenden äußeren Blütenblätter schwach gerieft; Blütenblätter in drei Reihen, länglich, nur 2 mm lang; Staubgefäße sehr zahlreich, mit kurzen Fäden der ganzen Tubuswand angeheftet; Griffel mit sechs kurzen Narben von gleicher Länge wie die Röhre. Blütenfarbe dunkelrosa.

Mittleres Peru: bei Chosica, an der Lima-Oroya-Bahn, auf sehr dürftig bewachsenem steinigem Boden, in 800 m Höhe (Weberbauer n. 2629. — Mit Blüten am 15. März 1903).

In dem *Melocactus peruvianus* lernen wir zum erstenmal einen Vertreter der Gattung aus Peru kennen. Er ist durch die starke rötlich gefärbte Bestachelung, die niedergedrückt-halbkugelige Gestalt des Cephaliums und die sehr kleinen, gerade noch über das Cephalium herausragenden Blütenblätter ausgezeichnet.

Opuntia corotilla K. Schum. — Caulis humilis, articulatus, laxe ramosus. Articuli globosi vel ovato-oblongi. Areolae remotae parvae, tomento, glochidiis permultis erectis, aculeis 0—7 inaequalibus obsitae. Flores singuli in articulis; ovarium late infundibuliforme, tuberculis decurrentibus glochidia erecta aculeosque 1—2 minores gerentibus obsitum.

Perigonii phylla pro rata pauca, exteriora parva squamosa, interiora circ. 12 cuneata, obtusa, apice emarginata; stamina quam petala multo breviora, numerosissima, toti parieti tubi densissime insidentia; filamenta brevia, sursum gradatim paullum longiora atque validiora; antherae parvae; stylus crassissimus, sub stigmatibus multis brevibus paullum angustatus. Fructus anguste umbilicatus, ceterum ab ovario non distinctum.

Eine kleine, bis 15 cm hohe, locker verzweigte Pflanze. Glieder kugelig bis länglich-eiförmig, das längste, unterste, 6 cm lang, die übrigen bis zu 2 cm Durchmesser heruntergehend. Areolen namentlich im unteren Teile der Glieder ziemlich entfernt, rund, bis 3 mm im Durchmesser, mit etwas Wollfilz, zahlreichen, aufrechten, bis 3 mm langen Glochiden und 0—7 Stacheln besetzt, von denen der längste bisweilen etwas über 3 cm lang wird. Blüten stets einzeln in der Nähe des Scheitels der Glieder; ganze Länge 3,5 cm. Fruchtknoten und Röhre zusammen 2 cm lang, breit-trichterförmig, von der Basis bis zum oberen Rande mit herablaufenden, dachziegelig gestellten Höckern besetzt; auf deren Spitze stehen ein Bündel aufrechter kurzer Glochiden und bis zu vier ziemlich schwache, bis 3,5 cm lange Stacheln und ein kleines lanzettliches Schüppchen; Blütenblätter in geringer Zahl; die äußeren sind klein, schuppenförmig, bis 5 mm lang; die zwölf inneren sind ca. 1,5 cm lang, breit-spatelförmig, oben gerundet und in der Mitte herzförmig vertieft; Staubgefäße sehr zahlreich, von den Blütenblättern weit überragt, in dichter Masse der ganzen Wand der 1 cm hohen Röhre entspringend; Staubfäden von unten nach oben an Stärke und Länge etwas zunehmend, die obersten bis 6 mm lang; Staubbeutel klein; Griffel 1,4 cm lang, sehr dick, in der Nähe der Basis fast 5 mm im Durchmesser, unterhalb der kurzen, zusammengeneigten Narben etwas dünner. Frucht tief genabelt, 2 cm lang. Samen nicht sehr zahlreich, obovat bei fast 4 mm Länge, dünnschalig. Blütenfarbe erst crême-farben, dann rosa.

Südliches Peru: zwischen Airampal und Pámpa an der Bahn Arequipa-Puno, auf sandigem Boden in der Nähe eines ausgetrockneten Flußbettes, bei 3200—3400 m Höhe (WEBERBAUER n. 1412. — Mit Blüten und Früchten am 26. Aug. 1902).

Einheim. Name: Corotilla.

Die Art gehört wie die folgenden in die Untergattung *Tephrocactus* Web. (K. Schum. Monogr. Cact. p. 652). Sie ist bereits genannt in: A. WEBERBAUER, Die Pflanzenwelt der peruanischen Anden, S. 129 (»Über weite Sandfelder breiten sich ihre kriechenden, aus eiförmigen Gliedern zusammengesetzten Zweige, eine lästige Plage für den Wanderer: die Glieder brechen leicht ab, heften sich vermittels ihrer widerhakigen Stacheln bei der leisesten Berührung fest und dringen durch die Kleider ins Fleisch«).

Opuntia dactylifera Vaupel n. sp. — Planta humilis, articulata, dense ramosa. Articuli globosi vel ovato-oblongi plus minus imbricatim sulcati. Areolae basi articulorum remotae, apicem versus potius approximatae, juventute parvae, dein accrescentes, tomento brevi glochidiisque nonnullis obsitae. Aculei in areolis inferioribus 0, in areolis superioribus circiter 7 erecti validi fusco-brunnei. Flores singuli e media parte articulorum; ovarium atque tubus late infundibuliformia, longitudinaliter leviter sulcata, margine superiore squamis parvis glochidia brevia aculeosque nonnullos longiores in axillis gerentibus obsita, ceterum fere nuda; perianthii phylla exteriora squamiformia, interiora accrescentia late cuneiformia obtusa, tubo fere aequilonga; stamina numerosissima, toti parieti tubi affixa, inclusa,

densissima, subaequilonga, perianthii phyllis multo breviora; filamenta filiformia, antherae parvae; stylus crassissimus, apicem versus sensim attenuatus, stigmatibus brevibus circiter 7 stamina superans. Fructus dactyliformis, apice umbilicatus, nudus. Semina magna obovata, tomento brevi obtecta.

Pflanze polsterförmig, niedrig, dicht verzweigt. Glieder kugelig bis spitz-eiförmig, bis 7 cm lang, 2—4 cm im Durchmesser, die älteren mehr glatt, die jüngeren namentlich im oberen Teile dachziegelig gerieft. Areolen in den unteren Teilen ziemlich entfernt, nach der Spitze zu etwas dichter, je nach dem Alter 1—4 mm im Durchmesser, mit einem bis 4 mm hohen Polster von Wolle und nicht gerade zahlreichen Glochiden besetzt. Stacheln nur in den oberen Areolen, etwa 7, kräftig, rotbraun oder gelbbraun, aufrecht, die längsten bis 3,5 cm lang. Blüten einzeln in halber Höhe der Glieder; ganze Länge 3 cm; Fruchtknoten und Röhre breit-trichterförmig, sehr schwach von oben nach unten gerieft, fast kahl mit Ausnahme des oberen Randes, der mit kleinen Schuppen besetzt ist, in deren Achsel sich etwas kurze, gelbliche Wolle und einige bis 2 mm lange Glochiden oder Stachelchen befinden. Die äußeren Blütenblätter sind schuppenförmig, die inneren breit-keilförmig, gerundet, nicht ganz 1,5 cm lang. Staubgefäße sehr zahlreich, dicht gedrängt, der ganzen Wand der Röhre entspringend, viel kürzer als die Blütenblätter; Staubfäden sehr dünn, Staubbeutel klein; Griffel sehr kräftig, 1,5 cm lang, nach der Spitze zu etwas verjüngt und mit etwa sieben kurzen, gewissermaßen zu einer Papille zusammengeneigten Narben die Staubgefäße überragend. Frucht ausgesprochen dattelförmig, fast 5 cm lang, etwas über 2 cm breit, schwach längsgerieft, an der Spitze tief genabelt, kahl. Samen ziemlich zahlreich, umgekehrt-eiförmig mit zugespitzter Basis, 4 mm lang, 3 mm im größten Durchmesser, gelbbraun, hartschalig, mit kurzem Filz bedeckt. Blütenfarbe gelb, oft rötlich überlaufen.

Südliches Peru: Azangaro (Dep. Puno), auf steinigen Matten, in 3600 m Höhe (Weberbauer n. 1357. — Mit Blüten und Früchten am 15. Aug. 1902).

Einheim. Name: hairampu.

Das eigentümlichste Merkmal der Pflanze ist die ausgesprochen dattelförmige Gestalt der Frucht. Sie steht der *Opuntia pyrrhacantha* K. Sch. (Stübel n. 111b) offenbar sehr nahe, doch sind bei dieser die Glieder kleiner, die Stacheln dünner und die Früchte sind nicht bekannt; überhaupt ist das von ihr vorhandene Originalmaterial sehr dürftig. Es ist nicht ausgeschlossen, daß beide identisch sind.

Opuntia ignescens Vaupel n. sp. — Planta humilis, articulata, ramosa. Articuli ovati apice angustati, dimidio superiore leviter imbricatim sulcati. Areolae sparsae, in parte inferiore articulorum valde remotae, orbiculares, pro rata magnae, tomento glochidiisque numerosis erectis obtectae. Aculei in areolis senioribus 0, in areolis junioribus ad 15 vel plures, erecti, alteri tenuiores breviores flexiles, alteri validi, longiores, articulis subaequilongi. Flores plerumque singuli ex dimidio superiore articulorum erumpentes, magnitudine mediocres; ovarium atque tubus extrinsecus late infundibuliformia, imbricatim sulcata, margine superiore squamis parvis lanceolatis obsita, caeterum nuda; squamae glochidia atque aculeos numerosiores erectos perigonii phylla superantes gerentes. Perigonium ovario cum tubo paullum brevius; phylla exteriora parva, squamiformia, interiora late cuneiformia vel obovata, obtusa; stamina numerosissima inclusa, e toto pariete tubi oriunda, sub-

aequilonga; filamenta filiformia, antherae parvae; stylus crassus, sub stigmatibus 7 erectis paullulum angustatus, stamina vix superans. Fructus apice umbilicatus, imbricatim sulcatus, aculeis longis numerosis superatus.

Pflanze reichlich verzweigt, halbkugelige bis kugelförmige, bis $1/2$ m hohe Polster bildend. Glieder ziemlich kräftig, im allgemeinen spitz-eiförmig, bis 8 cm lang, bis 5 cm im größten Durchmesser, im oberen Teile dachziegelig gefurcht. Areolen besonders im unteren Teile der Glieder wenig zahlreich, kreisförmig, ziemlich groß, bis 5 mm im Durchmesser, mit etwas Wolle und zahlreichen aufrechten Glochiden besetzt. Stacheln nur in den jüngeren Areolen, hier aber sehr zahlreich, bis 15 oder mehr, aufrecht, den Scheitel weit überragend; sie sind ungleich, die einen dünner, biegsam, kürzer und gelblich, die meisten starr, kräftig, rotbraun, bis 8 cm lang. Blüten meist einzeln in der oberen Hälfte der Glieder; ganze Länge 3,5 cm; Fruchtknoten und Röhre breit-trichterförmig, gegen 2 cm lang, dachziegelig schwach-gerieft, am oberen Rande mit sehr kleinen Schuppen besetzt, in deren Achseln sich ein Büschel aufrechter, kurzer Glochiden und bis zu 10, gelb- bis rötlichbraune, bis 2 cm lange, biegsame, die Blütenblätter überragende Stacheln befinden; Blütenblätter nicht gerade zahlreich, bis 1,5 cm lang; die äußeren sind klein, schuppenförmig, die inneren breit-spatelförmig bis umgekehrt-eiförmig, oben gerundet; Staubgefäße sehr zahlreich, der ganzen Wand der Röhre entspringend; Staubfäden dünn, fadenförmig, die obersten 6 mm lang, die unteren kürzer, also von den Blütenblättern überragt; Staubbeutel klein; Griffel kräftig, nach oben nur wenig verschmälert, 1,5 cm lang; Narben 7, aufrecht, 3 mm lang, die Staubgefäße nur wenig überragend. Frucht an der Spitze genabelt, dachziegelig gerieft, am Rande mit zahlreichen langen, biegsamen, aufrechten Stacheln besetzt. Blütenfarbe feuerrot.

Südliches Peru: bei Sumbay an der Bahnlinie Arequipa-Puno, auf steinigem, dürftig bewachsenem Boden, in 3830 m Höhe (Weberbauer n. 1370. — Mit Blüten und Früchten am 25. Aug. 1902).

Die Pflanze ist noch von Schumann als *Opuntia Pentlandii* S.-D. bestimmt worden, und vermutlich ist auch sie es, die Weberbauer in seiner »Pflanzenwelt der peruanischen Anden« S. 101 usw. erwähnt. Ich kann mich dieser Bestimmung Schumanns nicht anschließen, denn die vorliegende Pflanze stimmt weder mit den bei uns vielfach in den Sammlungen unter dem Namen der *O. Pentlandii* kultivierten Exemplare überein, noch paßt sie auf die von dem Fürsten Salm-Dyck in der »Allgemeinen Gartenzeitung« XIII (1845) S. 387 gegebene Beschreibung, in der ausdrücklich gesagt wird: »aculeis 4—6 gracilibus rigidiusculis albidis divaricatim deflexis«. Selbst wenn man aber annimmt, daß diese Beschreibung nach einem schon länger kultivierten Exemplar angefertigt ist, das unter den veränderten klimatischen Bedingungen die gerade für die *O. ignescens* so charakteristische Bestachelung eingebüßt hat, so ist eine Identifizierung der beiden doch noch durch nichts gerechtfertigt, da die *O. dactylifera* und die *O. corotilla* sich dann ebenso, und vielleicht noch mehr als die *O. ignescens*, in ähnlicher Weise verändern müßten.

Gerade die Blüte und Frucht, welche allein einen Fingerzeig für die Identität der *O. Pentlandii* mit einer der neuen Arten geben könnten, sind aber unbekannt, so daß also jeder weitere Versuch der Aufklärung hoffnungslos ist und die *O. Pentlandii* stets eine botanisch unbrauchbare Art bleiben wird.

11. A. Cogniaux: Melastomataceae peruvianae. II.

Tibouchina fulvipilis Cogn. n. sp. (sect. *Diotanthera*); ramis obtuse tetragonis, junioribus petiolis pedunculisque pilis fulvis patulis longiusculis

eglandulosis rigidiusculis densiuscule vestitis; foliis breviuscule petiolatis, ovato-lanceolatis, acutis, basi obtusis vel abrupte acutis, margine obscure crenulatis, supra setis longiusculis subadpressis basi leviter incrassatis subsparse hirtellis, subtus longiuscule sparseque pilosis praecipue ad nervos nervulosque, majoribus 5-nerviis, nervis lateralibus basi inter se distincte coalitis; floribus 5—6-meris, numerosis, trichotome cymosis, longiuscule pedicellatis; calyce ima basi pilis paucis longiusculis patulis eglandulosis vestito caeterum glaberrimo, lobis brevibus, triangularibus, acutis, brevissime ciliatis; staminibus inaequalibus, glabris, majoribus connectivo basi longe producto.

Frutex erectus, 2 m altus, ramis robustiusculis, satis ramulosis. Foliorum petiolus gracilis, 1—2 cm longus; limbus submembranaceus, planus, supra intense viridis, subtus viridi-cinereus, 6—9 cm longus, 2—4 cm latus. Pedicelli $1/2$—$1\,1/2$ cm longi. Calycis tubus late campanulato-ovoideus, basi rotundatus, 5—6 mm longus; lobi 1—$1\,1/2$ mm longi. Petala violacea, obovata, oblique obtusa, brevissime ciliata, $1\,1/2$ cm longa. Antherae lineares, superne longiuscule attenuatae, 5 vel 6 mm longae, connectivo infra loculos $1\,1/2$ vel 4—5 mm longe producto, basi incrassata. Stylus subfiliformis, 11—12 mm longus.

Peru: ad viam a Tambo ultra Osno ad flum. Apurimac, Dep. Ayacucho, prov. Huanta, alt. 2800 m (Weberbauer n. 5619. — m. Junio fl.).

Var. β. **scrobiculata** Cogn. n. var.

Fruticulus 1 m altus. Folia supra minute bullata et setis basi satis incrassatis hirtella, subtus crebro scrobiculata.

Peru: ibidem, alt. 2600—2800 m (Weberbauer n. 5625).

Obs. Cette espèce a absolument le port du *T. brevisepala* Cogn., dont elle diffère surtout par les poils des rameaux beaucoup plus denses, étalés et non glanduleux, et par le calice portant seulement quelques poils non glanduleux près de l'insertion du pédicelle.

Axinaea Weberbaueri Cogn. n. sp.; ramis acute tetragonis, junioribus petiolis pedunculisque densiuscule furfuraceo-puberulis; foliis coriaceis, rigidiusculis, breviuscule petiolatis, anguste ovatis vel ovato-lanceolatis, breviter acuminatis, basi obtusis et interdum leviter emarginatis, antice ima basi limbo in tuberculum transversum confluente, margine superne remotiuscule minuteque denticulatis, 5-nerviis, supra glabris vel basi leviter furfuraceis, subtus brevissime et densiuscule stellato-tomentosis; paniculis terminalibus, mediocribus, dense multifloris; floribus breviter pedicellatis; calyce late campanulato, basi furfuraceo-puberulo, superne glabro, limbo undulato-subtruncato; antherarum vesicula ovoidea, postice acuta vel obtusiuscula.

Arbuscula 4 m alta, ramis robustiusculis, leviter ramulosis, cinereo-fuscis. Foliorum petiolus $1\,1/2$—4 cm longus; limbus erectus vel plus minusve patulus, supra intense viridis, subtus viridi-cinereus, 8—18 cm longus, 3—8 cm latus. Paniculae 5—8 cm longae; pedicelli 2—5 mm longi. Calyx basi rotundatus, 4 mm longus. Petala purpureo-violacea, obovato-oblonga, apice rotundata, 14—16 mm longa. Antherae 6—7 mm longae. Stylus gracilis, $1\,1/2$ cm longus. — Affinis *A. glandulosae* Ruiz et Pav.

Peru: Dep. Ayacucho, prov. Huanta, ad viam a Tambo ultra Osno ad flum. Apurimac, alt. 2700—3000 m (Weberbauer n. 5648. — Mense Junio fl.).

12. F. Kränzlin: Buddleiae americanae nonnullis gerontogaeis adjectis.

Die hier publizierten neuen Arten von *Buddleia* und *Calceolaria* setzen sich bei der letzteren Gattung fast ganz und bei der ersteren zu einem Teil aus den Ergebnissen der letzten Expedition des Herrn Prof. Dr. Weberbauer zusammen. Die Beschäftigung mit dieser Gattung, welche schon in H.B.K. Nova Genera usw. einen breiten Raum einnimmt, erregte mein Interesse so, daß ich mich veranlaßt sah, die Indeterminata des Kgl. Botan. Museums zu Dahlem mit in die Bearbeitung einzubeziehen, und außerdem entsprachen die Vorstände der wichtigsten Herbarien meiner Anfrage, ob sie unbestimmtes *Buddleia*-Material hätten, durch umgehende Zusendung überraschend reichlicher Pakete. Es ist somit eine Art Aufräumungsarbeit, deren Ergebnisse ich hier vorlege. Mit Ausnahme von fünf neuen Arten, welche in den »Annalen des k. k. Hofmuseums« zu Wien erscheinen werden, und zwei Arten, deren Publikation in St. Petersburg erfolgen soll, liegt hier vor, was ich aus Berlin (Dahlem), Stockholm und Kew erhielt. Die Anzahl von im ganzen 29 Arten ist nicht übermäßig hoch, wenn man erwägt, wie intensiv manche Gegenden jetzt durchforscht worden sind und daß seit der letzten zusammenhängenden Arbeit Benthams im zehnten Bande des Prodromus 67 Jahre verflossen sind. Es verdient hervorgehoben zu werden, daß noch jetzt nach so langer Zeit Benthams Einteilung aufrecht erhalten werden kann und daß es meist keine Schwierigkeit gemacht hat, die neuen Arten den alten anzugliedern — mit nur zwei Ausnahmen. Beide will ich hier mit ein paar Worten charakterisieren, da sie in St. Petersburg publiziert werden sollen. Die eine Art, *B. amentacea* Kränzl., weicht ab durch, wie der Name besagt, kätzchenähnliche Blütenstände und wechselständige Blätter. Ein absolutes Novum liegt aber hier insofern nicht vor, als diese Art sich ungezwungen an *B. alternifolia* Maxim. anschließt, welche ebenfalls wechselständige Blätter hat. An der Zugehörigkeit zu *Buddleia* ist beide Male kein Zweifel. Maximowicz hatte für seine Art bereits die Schaffung einer neuen Tribus angeregt, was um so eher zu vertreten ist, als die beiden Arten keinerlei Anklänge an andere Gruppen zeigen. Es mag somit der Name »*Alternifoliae*« mit der Numerierung § 6 den übrigen fünf der Benthamschen Aufzählung beigefügt werden. Die Zettelnotiz war leider so undeutlich geschrieben, daß ich von weiteren Angaben hier absehe. Anders liegt die Frage bei der zweiten Art, die mexikanischer Herkunft ist und von Karwinsky gesammelt wurde. Diese läßt sich ungezwungen bei den *Glomeratae* Benthams einschalten; aber die Teilblütenstände letzter Ordnung sind

nicht cymös, sondern botrytisch mit akropetaler Blühfolge, und von den vier typischen Kelchabschnitten sind die beiden in der Mediane liegenden unterdrückt und nur die beiden seitlichen erhalten; die Deckblätter sind hyalin und in deutlichen Spiralen geordnet; außerdem ist die Behaarung der ganzen Pflanze nicht der Wollfilz der meisten anderen Buddleien, sondern mehr borstig. Ausnahmen genug, um Zweifel zu rechtfertigen, ob die Pflanze zu *Buddleia* zu rechnen sei. Für die Zugehörigkeit sprechen aber alle anderen Merkmale vom Habitus angefangen bis zu den Einzelheiten der Blüte und der Früchte. — Die Totalziffer der Gattung betrug, als Bentham seine Arbeit für den zehnten Band des Prodromus schloß, 74 Arten; hierzu kommen ± 40 sonst in der Literatur versprengte, über deren Haltbarkeit ich mich zurzeit nicht äußern kann, und dazu die jetzt zu publizierenden 29 Arten, mit denen nun wohl zunächst das unbeschriebene Material so ziemlich erledigt sein dürfte. Man kann somit die Gattung jetzt auf ± 140 Arten einschätzen.

Buddleia Powellii Kränzl. n. sp. — (*Neemda.*) Frutex? Rami stricti, obtuse quadranguli, breviter flavido-pilosi, inferne glabri, internodia circ. 3 cm longa. Folia brevi-petiolata v. subsessilia, oblonga v. lanceolata, acuminata, remote crenata v. dentata, superne glaberrima, subtus pallide ferrugineo- (v. flavido-)pilosa, tenui-membranacea, maxima 12 cm longa, 3 cm lata, basi auriculata, auriculis rotundatis, post foliorum delapsum persistentibus, 3 ad 4 mm diametro. Flores in cymas verticillatas, plurifloras dispositi, verticilli spicam, basi interruptam, supra densam, circ. 10 cm longam, aphyllam efformantes. Rhachis, pedicelli necnon calyces dense flavido-villosa. Calyx brevis, campanulatus, lobi brevissimi, trianguli, acuti, totus calyx vix 1,5 mm longus. Corolla calycem duplo excedens, extus brevi-pilosa, superne leviter ampliata (nec tamen proprie infundibuliformis), lobi horizontales, orbiculares, leviter et irregulariter crenati, tota corolla 5 mm longa, superne 3 mm diam. Antherae in orificio tubi filamentis brevissimis affixae. Stylus vix dimidium tubi aequans; ovarium ovatum, pilosum; stigma magnum.

British East-Africa: ohne genaueren Standort (H. Powell n. 73!).

Die Pflanze ist schwer unterzubringen; sie gleicht im allgemeinen Aufbau *B. asiatica* Lour., aber kein einziges Merkmal trifft genau zu; die Blätter sind außerordentlich zart und hatten durch Feuchtigkeit stark gelitten.

Buddleia lythroides Kränzl. n. sp. — (*Neemda.*) Frutex? Rami praesertim superne quadranguli, inferne cortice griseo, superne sordide ferrugineo-piloso v. setoso tecti, internodia 1,5 ad 2,5 cm longa. Folia copiosa, ascendentia, longe lanceolata, basin et apicem versus acuminata, brevi-crenata, supra et subtus glabra, ad 14 cm longa, vix 2 cm lata, suprema haud multo minora, inflorescentiae dimidium attingentia. In-

florescentiae utplurimum 10 cm longae, spicas simplices, interruptas, aphyllas, verticillis 8 ad 9 compositas praestantes, bracteae parvae, flores non excedentes, rhachis fulvo-setosa, pedunculi pedicellique subnulli, flores sessiles, valde congesti. Calyx brevi-campanulatus, lobis triangulis, acutis, fere dimidium usque fissus, sordide brunneo-setosus, 4 mm longus. Corolla vix 5 mm longa, in orificio 3 mm diametro, brevi-campanulacea, extus brevi-pilosa, lobi transverse oblongi, rotundati, glabri; antherae in orificio tubi sessiles. Stylus tubum paulum excedens; capsulae calyce persistente vestitae, 5 mm longae, 4 mm diam. De colore florum nil constat. Flores omnes fructiferi. — Fl.?

Brasilien: Staat Minas Geraes bei Caldas (Regnell n. III 964!).

Der von mir gewählte Speziesname ist das beste Charakteristikum, welches ich für die Pflanze beibringen kann. Sie sieht wie ein kleinblütiges Exemplar unseres *Lythrum salicaria* aus. Die Beblätterung ist auffallend reichlich und die Blätter beiderseits unbehaart. Aus der Masse von Blättern heraus kommt dann eine dürftige, aus 8—9 Scheinquirlen zusammengesetzte Ähre winziger Blüten der bekannten Form.

Buddleia chloroleuca Kränzl. n. sp. — (*Thyrsoideae.*) »Frutex arborescens, 1,5 ad 2 m altus.« Rami ramulique teretes, cortice albo inferne glabro, superne argenteo-piloso tecti, internodia 2 ad 4,5 cm longa. Folia sessilia elongato-lanceolata, acuminata, dentata v. (superiora) integra, supra viridia, pilis minutissimis (sub lente valido), sericeis praedita, subtus argenteo-pilosa, suprema thyrsum florum semiaequantia, ad 11 cm longa, 1 ad 1,8 cm lata. Inflorescentiae racemum v. thyrsum multiflorum densissimum, subnutantem formantes, ramis crebris iterum brachiatis compositae, ad 30 cm longae, 4 cm diametro, pedunculi, pedicelli, bracteae, calyces, corollae, omnes alba, bracteae minutae. Calyx brevi-campanulatus, lobis acutis, triangulis, 3 mm longus, medium usque fissus. Corolla ample urceolaris, calycem subduplo superans, extus excepto margine loborum dense pilosa, lobis suborbicularibus, basi minute pilosis, 6 mm longa et lobis expansis diametro; antherae in orificio tubi sessiles; stylus tubo paulo longior; corollae siccae rubro-aurantiacae, vivae »albae« (ex collectore). — Fl. Novembri.

Brasilia: Rio Grande do Sul, Quinta bei Rio Grande »in Canhados« (Pl. It. II. Regnell, Malme n. 233!). — Uruguay, Banda Oriental, am St. Lucia-Flusse (Gibert n. 755!).

Die Pflanze ist außerordentlich schön, die Oberseite der Blätter zeigt ein gesättigtes Grün, die Unterseite, die Äste, alle Teile bis hinauf zu den Blumenkronen sind rein weiß. Ich habe dies in dem Speziesnamen zum Ausdruck gebracht. Die Pflanze zeigt starke Anklänge an *B. thyrsiflora* Lam., schwächere an *B. elegans* Cham. et Schl. und an die *B. tucumanensis* Griseb.; sie findet ihren Platz jedenfalls am besten neben *B. thyrsoidea.*

Buddleia chenopodiifolia Kränzl. n. sp. — (*Neemda.*) Frutex bimetralis, multiramosus. Rami teretes, cortice brunneo fragili tecti, vetustiores sparse pilosi, juniores lana luteo-alba densissima vestiti, internodia 5—7 cm

longa. Folia exceptis floralibus petiolata, e basi cuneata ovata, basi quasi biauriculata, grosse (et distanter) paucidentata, omnino illis *Chenopodii* v. *Atriplicis* cujusdam similia, supra glabra, impresso-reticulata, fusco-viridia, subtus lana flaveola dense vestita, apice obtuse acutata, maxima cum petiolo 1 cm longo ad 8 cm longa, 3 ad 3,5 cm lata, suprema et praesertim floralia multo minora. Glomeruli florum spicam interdum ad 20 cm longam, valde interruptam formantes, densi- et multiflori, inferiores sejuncti, superiores in globulum coaliti, inferiores foliis parvis, superiores bracteis suffulti. Calyces tomento densissimo luteo tecti, dentes brevissimi, trianguli, obtusi. Corollae calyces paulum superantes, albae, lobi rotundati, obtusi. Flores parvi, vix 3 mm diametro. — Fl. Aprili, Maio.

Peru: bei Ayacucho, felsige Abhänge, bedeckt mit einer offenen, regengrünen, aus Sträuchern und Kräutern gemischten Formation; Gräser — auch ausdauernde — zahlreich, in 3000—3100 m ü. M. (Weberbauer n. 5519!) — Ebendaselbst (Pearce 1867 ohne n.! — Herb. Kew).

Es erscheint auffallend, daß eine dergestalt gut charakterisierte Art dieser Gattung bei einem so bekannten Orte wie Ayacucho noch nicht schon beschrieben sein sollte; es ist mir aber unmöglich gewesen, sie zu identifizieren. Der Beiname drängt sich förmlich auf, denn die Blätter sind völlig die einer *Atriplex* oder *Chenopodium* und die in Knäuel gestellten Blüten helfen die Illusion verstärken. Ich zeigte die Pflanze Laien, welche sie ohne weiteres für »Erdbeerspinat« (*Chenopodium foliosum* Aschers.) erklärten.

Buddleia utilis Kränzl. n. sp. — (*Globosae.*) Arbor squarrosa, ad 8 m alta, cortice brunneo, partim rimoso tecta. Rami juniores obscure quadranguli, ferrugineo-tomentosi, superadditis squamis furfuraceis, nigris ideoque plus minus nigricantes, oppositi et in insertione linea prosiliente uniti, dense foliati, ultimi cum inflorescentiis terminalibus 10—14 cm longi. Folia brevi-petiolata, oblonga v. cuneata, basin versus semper angustata, obtusa, saepius omnia ± reflexa, supra breviter glanduloso-pilosa (sub lente valida), subtus breviter ferrugineo-tomentosa, satis crasse coriacea, margine integra, ad 2,5 cm longa, antice 1 cm lata. Inflorescentiae aphyllae, capitulis subglobosis, sessilibus, dense congestis circ. 8 compositae, rhachis et pedunculi brevia, dense ferrugineo-tomentosa, bracteae lineares, dense glandulosae. Calyx campanulatus, dentibus 4 triangulis, circ. $^1/_3$ totius longitudinis aequantibus, dense glandulosus, 4 mm longus. Corolla satis ampla, calycem paulo excedens, lobuli suborbiculares, expansi; antherae in ostio corollae sessiles, filamenta omnino nulla, ovarium ovatum, pilosum; totum gynaeceum cum stigmate longo fere dimidium totius corollae aequans. Corolla circ. 5 mm longa et expansa diametro, primum citrina, deinde aurantiaca, denique ignea. *Crocum sativum* redolens. — Fl. Junio.

Peru: Dpt. Huancavelica, Prov. Angaraes; nördlich von Acobamba in 3800 m ü. M. in der Umgebung einer Felsengruppe truppweise auftretend. — Einheim. Name: Kisuar, auch Azafrán. — Die Blüten duften

nach Safran; sie werden wie dieser zum Gelbfärben und Würzen der Speisen benutzt und in Lima gut bezahlt (WEBERBAUER n. 5675!).

Das (wenigstens beim Trocknen) schwarze Laub erinnert stark an das mancher unserer Vaccinieen. Die Blütenstände bestehen aus dicht nebeneinander gestellten kugeligen Köpfchen. Auffallend ist die sehr wechselnde Größe der Laubblätter; es finden sich Zweige, an denen sie kaum 1 cm lang und vielleicht 2,5 mm breit sind. — Die Pflanze scheint nicht häufig zu sein und kann unter Umständen mit *B. Ususch* Kränzl. verwechselt werden. Bei dieser Art sind aber die Blüten noch kleiner und duften nicht nach Safran.

Buddleia montana Britton in Bull. Torrey Bot. Club (1898) 544. — (*Paniculatae.*) Frutex bimetralis, squarrosus, cortice fragili, nigro-furfuraceo omnino tectus. Rami novelli subcompressi, vix tetragoni, ubi folia delapsa, insertionibus foliorum nodosi, nigri, plerumque curvuli, saepius vario modo torti, dense foliosi. Folia brevi-petiolata, lanceolata, acuminata, integerrima, basi acuta, supra glabra, subtus ferrugineo-tomentosa, maxima, quae vidi, 6,5 cm longa (incl. petiolo 5 mm longo), 1,5 cm lata. Inflorescentiae breves, folia suprema vix excedentes, paniculatae, pauciramosae; racemi ultimi quasi laxe globosi, floribus breviter at manifeste pedunculatis, rhachis racemorum ut etiam calyces densissime villosa. Flores 4- v. 5-meri. Calyx campanulatus, 5 mm longus, dentes breves, trianguli. Corolla campanulata, 7 mm longa, lobis orbicularibus, patentibus, tubus extus et intus in fundo dense pilosus. Antherae sessiles, medio tubo corollae affixae. Ovarium subglobosum, dense pilosum, stylus brevis, stigma breve, clavatum, ostium corollae vix attingens. Flores aurantiaci (ut videtur non versicolores). Fructus mihi non visi. — Fl. Martio ad Maium.

Peru: ex viciniis Soratae, prov. Larecaja in 3000—3700 m ü. M. (MANDON n. 346!). — Ebendort (RUSBY n. 2462 et BANG n. 1838). — Prov. Huanta, Dpt. Ayacucho, Weg von Tambo über Osno zum Flusse Apurimac in 3400—3500 m ü. M. (WEBERBAUER n. 5567!).

Ich habe die Pflanze, deren Originaltext sehr schwer zu beschaffen ist, noch einmal beschrieben, zumal da zwei Punkte meiner Diagnose von Dr. BRITTON nicht erwähnt sind. Erstens sind die Blüten erster und zweiter Ordnung hier gelegentlich 5-zählig; zweitens fand ich die Antheren nicht »in the sinusses slightly exserted«, sondern im Gegenteil im Innern der Blumenkrone auf halber Höhe inseriert. — Die nächstverwandte Art ist *B. pichinchensis* H.B.K.; diese hat aber ziemlich dichte, kugelige Blütenstände und ist ein Baum, während *B. montana* als strauchig charakterisiert wird. Ich habe die amerikanischen Originale nicht gesehen, dagegen sehr reichlich MANDONS n. 346, von der Dr. BRITTON l. c. ausdrücklich sagt, sie sei identisch mit den Exemplaren von RUSBY et BANG, deren Nummern er zitiert. — Außerdem hatte ich die schönen Exemplare Prof. WEBERBAUERS zur Verfügung, die mit denen MANDONS übereinstimmen.

Buddleia gracilis Kunth in Linnaea XVIII (1844) 500. — (*Paniculatae.*) Frutex v. arbor humilis. Rami vetustiores glabri, pallide brunnei, nigro-pustulati (fungis?), novelli minute albido-pilosi, cum inflorescentia circ. 25 cm longi, internodia 2,5—4 cm longa. Folia brevi-petiolata, typice lanceolata, basi et apice acuminata, superne minutissime glandulosa, ceterum

glaberrima, laevia v. vix rugulosa, subtus pallidiora, flavescenti- et breviter, secus nervos densius pilosa, cum petiolo 5 mm longo, 6 ad 8,5 cm longa, medio 1,5 ad 1,8 cm lata, margine integra v. pauci- et valde distanter dentata. Flores in paniculam multiramosam, 12 cm longam et latam, multifloram dispositi, ramis ramulisque rectangulariter divergentibus, rhachis, pedunculi, pedicelli flavo-villosa. Flores minuti, calyces campanulati, satis profunde fissi, dentibus triangulis, obtusis. Corolla calycem vix excedens, in lobos latissime ovatos, brevi-acutatos divisa, extus densissime, intus et in lobis sparse pilosa; totus flos utplurimum 2 mm longus et expansus diametro. Capsulae mihi non visae. — Fl. Novembri.

Mexiko: State of Michuacan, Hills of Patzcuaro (Pringle n. 3951!).

Diese Pflanze ist unter dem Namen *B. Humboldtiana* Roem. et Schult. verteilt worden; ich kenne sie so aus Wien und Kew und vermute, daß sie mehrfach unter diesem Namen vorkommen wird. — Die Bestimmung ist irrtümlich; die Blätter und der ganze Aufbau, auch die Behaarung der Zweige und Blätter ist bei beiden Arten total verschieden. Die Blätter sind bei *B. Humboldtiana* länger und mehr als doppelt so breit; die Behaarung der Unterseite beinahe dichtwollig, die Divergenz der Zweige der Rispe ist ansteigend, hier rechtwinklig oder bisweilen herabgebogen. Das Blatt erinnert an *Salix* oder *Epilobium*; der von Kunth gewählte Speziesname ist nicht hervorragend charakteristisch, aber doch keineswegs unpassend. — Ich halte, da die Kunthsche Diagnose nach heutigen Begriffen zu kurz ist, eine ausführlichere für angebracht.

Buddleia myriantha Kränzl. n. sp. — (*Paniculatae.*) Frutex, verosimiliter altus, rami quadranguli, pallide brunnei, lana superne densiore vestiti, internodia 6—7 cm longa. Folia bene petiolata, e basi obtusa v. leviter acutata ovata, lanceolata, acuminata, suprema rhombea, acuta, supra glaberrima, profunde rugosa, subtus dense ferruginea, nervo mediano crassissimo et utrinque 18 ad 19 secundariis crassis percursa, v. reticulata, margine ubique integerrima, petioli ultra 2 cm longi, laminae ad 14 cm longae, ad 5 cm latae, supremae 6 cm longae, 3 cm latae. Flores in paniculam densam, multiramosam, multifloram dispositi, rami ipsi multiramulosi, ramulis partim intertextis, glomeruli ultimi 5 ad 10 mm crassi, rhachis, pedunculi, pedicelli, calyces lana densa, flavicante vestita. Calyx campanulatus, medium usque integer, deinde in dentes 4 triangulos, breves, acutos divisus, 2 mm longus. Corolla extus minute puberula, calycem vix excedens, lobi orbiculares, intus glabri. Stamina in fauce corollae, stylus brevior, stigma orificium corollae vix attingens.

Anden von Quito in 2300 m ü. M. (Jameson n. 787!).

An *B. Humboldtiana* Roem. et Schult., *B. longifolia* H.B.K., *B. cordata* H.B.K. und sogar etwas an *B. bullata* H.B.K. erinnert diese merkwürdige Art. Die Blätter sind absolut ganzrandig und oberseits kahl wie bei *B. bullata*, aber von einer Form, die an diejenigen von *B. Humboldtiana* erinnert. Der Blütenstand ist im allgemeinen mehr kugelig und weniger pyramidal als bei allen anderen Arten; er erinnert an den von *B. incana* Ruiz et Pav., ist aber viel reicher verzweigt und dichter.

Buddleia obovata Kränzl. n. sp. — (*Paniculatae.*) Arbor v. frutex magnus, rami novelli obtuse tetragoni, ferrugineo-villosi, internodia varia

longitudine, 2,5 ad 7 cm longa. Folia e basi cuneata oblonga v. plerumque obovata, antice obtuse acutata v. plerumque rotundata, brevi-apiculata, in petiolum brevem angustata, petiolis basi haud contiguis, margine minute crenata v. obtuse denticulata, superne glaberrima, nitidula, leviter rugosa (v. bullata), maxima cum petiolo 1,5 cm longo ad 17 cm longa, 4 ad 5 cm lata, subtus dense ferrugineo-pilosa; folia infrafloralia minora, angustiora, obovato-lanceolata. Flores numerosi in paniculam amplam, divaricatam, multiramosam dispositi, bracteae ramulorum et capitulorum longiusculae, lineares; rhachis, pedunculi, pedicelli fulvo-villosa, capitula hemisphaerica, 1 cm diametro. Calyces obconici, in dentes breves, triangulos divisi, vix 2 mm longi, extus villosi. Corolla calycem vix excedens, lobi transverse oblongi, antice rotundati corollae antice circ. 2,5 mm diametro. — Fl. Maio.

Peru: Quindiu (Purdie! — Herb. Kew).

Die Blattform ist sehr ungewöhnlich, keilförmig, vorn abgerundet und dort oft in eine kleine, dreieckige Spitze ausgezogen; wenn man will, *Aesculus*-Blättchen im kleinen. Dazwischen kommen oblonge Blätter vor, aber ebenfalls nach vorn etwas breiter werdend. Der Blütenstand ist außergewöhnlich sparrig und weit ausladend. Die Blüten sind sehr winzig und stehen in eigentümlichen, halbkugelförmigen Köpfchen.

Buddleia hypoleuca Kränzl. n. sp. — (*Verticillatae.*) Frutex ramosus. Rami vetustiores cortice sordido, glabro vestiti, novelli albo-villosi, cum inflorescentia ultra 30 cm longi, internodia 2,5 ad 5 cm longa. Folia omnia etiam suprema petiolata, ovato-lanceolata v. typice lanceolata, margine integro parum revoluto, nervis subtus valde prominulis, acuta v. acuminata, basi angustata, superne viridia, opaca, glabra, minutissime glanduloso-punctata, subtus breviter argenteo-villosa, maxima cum petiolis 1,5 cm longis, exauriculatis, linea prosiliente tantum unitis, ad 12 cm longa, 3 cm lata, suprema cymis infimis supposita, bracteae cymarum lineares. Inflorescentia interrupta, cymis subglobosis, breviter stipitatis, per paria oppositis, multi- et densifloris; pedunculis, pedicellis, calycibus extus necnon bracteis floralibus omnibus niveis. Calyx brevi-campanulatus, lobi breves, rotundati. Corolla extus villosa, calycem vix excedens, lobi sub anthesi expansi, late ovati, obtusi, basin versus sparsim pilosi, ut videtur laete aurantiaci. Antherae tubum corollae excedentes, satis magnae, stylus tubo aequilongus. Flores 3 mm longi et sub anthesi diametro. — Fl. Aprili.

Bolivia: Charakterstrauch der Dornbuschsteppe bei Comaraja in 1900 m ü. M. (Th. Herzog, zweite Reise, n. 1888!).

Habituell ähnlich der in Mexiko beheimateten *B. verticillata* H.B.K., aber in allen Teilen hinlänglich verschieden.

Buddleia monocephala Kränzl. in Engl. Bot. Jahrb. XL (1908) 309.

Bemerkungen. Als ich diese Art aufstellte, war mir *B. andina* Britton unbekannt; auch die Originaldiagnose war mir bei der großen Lückenhaftigkeit aller Berliner Bibliotheken, soweit amerikanische Zeitschriften in Betracht kommen, nicht zugänglich gewesen. Ich habe inzwischen die wichtigsten Originaltypen verglichen und

den BRITTONschen Text jetzt im Wortlaut vor mir. Trotz sehr großer Ähnlichkeit zwischen beiden Arten möchte ich doch *B. monocephala* aufrecht erhalten. *B. andina* Britton hat oblonge, oben dunkle, spärlich behaarte, etwas gerunzelte Blätter; bei *B. monocephala* sind sie stets eiförmig, sehr allmählich schmaler werdend, ober- und unterseits dicht gelb-filzig, ohne Runzeln und vertieften Mittelnerv. Die Blütenköpfe stehen bei *B. andina* ziemlich oft zu je drei und sind kleiner als bei *B. monocephala*, wo sie stets einzeln stehen, und größer, manchmal sogar kurz-zylindrisch sind. Der ganze Farbenton ist bei *B. andina* gelbbraun bis rostbraun, bei *B. monocephala* ein fahles Strohgelb. Schließlich liegen die Standorte doch sehr weit auseinander. FIEBRIGS Sammlungen stammen aus Süd-Bolivia, unfern der Stadt Tarija (ca. $21\frac{1}{2}^{\circ}$ südl. Br. und 64° westl. L.) nahe der argentinischen Grenze. RUSBYS Sammlungen und ebenso die von MIG. BANG sind im Norden Bolivias um die Stadt la Paz herum gemacht (ca. $16\frac{1}{2}^{\circ}$ südl. Br., 68° westl. L.). Ich füge hier noch die von mir benutzten Materialien an: für *B. monocephala* die FIEBRIGschen Originale »Puna Patanca in 3800 m ü. M. und bei Escayache in 3500 m (FIEBRIG n. 2632!). Für *B. andina* Britton RUSBY n. 2050! (near la Paz in 11000 feet), MIG. BANG n. 84! u. 85! vic. La Paz 10000 feet und MANDON n. 1474!)«. — Hinzufügen möchte ich, daß diese Art schon viel früher von CUMING in Bolivia gesammelt wurde. Im Wiener Herbar findet sich ein Exemplar, bezeichnet »Bolivia, Cumming«, leider ohne genaueren Standort, dazu ein Zettelchen »Nr. 148«, von dem ich annehmen will, daß es ursprünglich zu diesem Exemplar gehört hat. Die Pflanze selbst ist ganz unzweifelhaft *B. andina* Britton.

Buddleia buxifolia Kränzl. n. sp. — (*Globosae.*) Arbor 8 m alta, squarrosa, multiramosa, rami plus minus torti, ultimi 10—15 cm longi, dense foliati, cortice rimoso, fragili, nigricante omnino tecti. Folia sessilia v. brevissime petiolata, oblonga, acutiuscula, supra glabra, nitida, minute rugulosa, subtus obscure ferrugineo-pilosa, 1,2 ad 1,7 cm longa, 5 mm lata, margine leviter revoluto. Inflorescentiae terminales in apicibus ramulorum, capitulis 5 ad 8 globosis, pedunculatis, pauci- ad plurifloris compositae, rhachis ferrugineo-pilosa, manifeste quadrangula, capitula 1,2 ad 1,5 cm diam., lateralia ex axillis foliorum linearium orientia. Flores ipsi sessiles. Calyx brevi-campanulatus v. obconicus, vix 4 mm longus, ferrugineo-pilosus, lobi satis magni, trianguli, acuti. Corolla calycem paulo superans, lobi late v. transverse oblongi, levissime emarginati, corolla primum lutescens, deinde rubra, ultra 4,5 mm diametro, tubo satis amplo; antherae sessiles in ostio corollae; ovarium satis crassum, stylus haud ita longus, stigma clavatum. — Fl. Maio.

Peru: bei der Hacienda Totorabamba (eine Tagereise südwestlich von Ayacucho). — Parkähnliche Formation. Auf einem bald von Grassteppe, bald von Teppichwiese, bald von Wiesenmoor bedeckten, ebenen oder geneigten Boden erheben sich bald vereinzelt, bald zu lockeren Beständen, überwiegend immergrüne Holzgewächse, sowohl Sträucher als auch kleine Bäume, 3500—3600 m ü. M. (WEBERBAUER n. 5467!).

Als Art steht diese Pflanze der *B. utilis* Kränzl. und *B. Ususch* Kränzl. nahe. Im Habitus erinnert sie an die strauchigen *Veronica*-Arten Neuseelands, wie z. B. *V. Traversii* Hook. f., *carnosula* Hook. f. und *diosmaefolia* R. Cunn. Die Länge der Zweige, die Größe, die Stellung und Textur der Blätter und die Gruppierung der kleinen Blüten an den Enden der Zweige zeigt weitgehende Übereinstimmung. Ich hätte gern einen

Speziesnamen gewählt, der dies zum Ausdruck gebracht hätte, da aber dies aus sprachlichen Gründen nicht anging, habe ich das oben verwendete Wort gewählt, dessen Berechtigung mindestens außer Zweifel steht.

Buddleia multiceps Kränzl. n. sp. — (*Globosae.*) Frutex ad 4 m altus, ramosus. Rami novelli quadranguli, glabrescentes, summitatem versus sensim puberuli. Internodia 15 cm longa v. longiora. Folia brevi-petiolata, ovato-oblonga, acuta (nunquam acuminata!), margine crenata, supra glabra, rugosa v. impresso-reticulata, exauriculata, linea curvata, elevatula per paria conjuncta, subtus luteo- s. pallide ferrugineo-villosa, maxima, quae vidi, incluso petiolo 1 cm longo ad 13 cm longa, basi ad 6 cm lata. Inflorescentia paniculata, rami inferiores ex axillis foliorum superiorum orientes, semel v. bis ramulosi, pedunculi capitulorum usque sensim sensimque luteo-puberuli, rami inferiores circ. 10 cm longi, superiores decrescentes, tota panicula ad 30 cm longa, basi 25 cm lata, bracteae ramulorum parvae, lineares, capitula terna, 10 ad 15 mm diam., densi- et multiflora, in panicula alterius speciminis ad 60, bracteolis minutis suffulta. Calyx ut etiam pedicelli luteo-villosus, 4 mm longus, lobis brevibus triangulis, acutis. Corolla paulo longior, 5 mm longa, ochracea, extus hirsuta, lobi suborbiculares, patuli. Antherae in orificio corollae affixae, sessiles. — Fl. Septembri, Octobri.

Ecuador: West-Anden von Cuenca, im Buschwerk der oberen Waldregion um Zurucucho in 2800—3200 m ü. M. (F. C. Lehmann n. 4793!).

Im allgemeinen an *B. globosa* Lam. erinnernd, aber durch die reich verzweigte Panicula und die größeren und kurz zugespitzten Blätter hinlänglich verschieden. An den Blättern fehlt jede Bildung, die man als »auriculum« bezeichnen könnte; sie sind deutlich gestielt und sind nur durch eine im Bogen verlaufende erhabene Linie mit einander verbunden. Die Blütenköpfe sind viel zahlreicher, aber bedeutend kleiner als bei *B. globosa*.

Buddleia saltillensis Kränzl. n. sp. — (*Globosae.*) Frutex squarrosus. Rami vetustiores cortice fragili, pallide brunneo, glabro tecti, supremi tantum breviter denseque villosi, dense foliosi. Folia e petiolo interdum longiusculo lanceolata, basi linea elevatula transversa connexa, acuminata, supra opaca, brevi-pilosa, subtus pallide ferrugineo-tomentosa, nervis valde prosilientibus, maxima cum petiolo 1,5 cm longo 6 cm longa, 6 mm lata, minora longius (ad 2 cm) petiolata, vix 4,5 cm longa, 4—5 mm lata. Capitula florum in apicibus ramorum terminalia, pauci—pluriflora, haud densa, 2 cm longa, subcylindracea, cymis brevibus 2- ad 3-floris composita, bracteis linearibus suffulta, folia vix excedentia. Calyx brevis campanulatus, extus villosus ut etiam corollae, in lobos triangulos, obtusos divisus. Corolla calyce vix duplo longior, extus villosa, superne in lobos 4 breves, obtusos, erectos divisa (haud satis accurate in specimine meo observanda). Ovarium pilosum, calycem 2,5 mm longum circiter aequans.

Texas: Saltillo (Berlandier sine n.!).

Eine sehr unscheinbare Pflanze vom allgemeinen Aufbau von *B. misera* Kränzl.,

monocephala Kränzl. und *andina* Britton. Die Hauptunterschiede beruhen in den schmalen, langgestielten Blättern und den schlaff zusammengesetzten Blütenköpfen.

Buddleia ledifolia Kränzl. n. sp. — (*Globosae.*) Fruticulosa. Caulis multiramosus, ramulis brevibus, dense foliatis, ferrugineo-tomentosis (ut etiam foliorum facies infera), 8 ad 10 cm longis. Folia lineari-lanceolata v. linearia, convexa, supra glaberrima, nitida, subtus brevi-tomentosa, nervo mediano valde prosiliente praedita, ad 3 cm longa, vix 5 mm utplurimum lata, coriacea. Flores in capitulis brevi-pedunculatis, singulis v. binis ad ramorum apices dispositi, bracteis linearibus suffulti, capitula subhemisphaerica, pauciflora. Calyx brevissimus vix 3 mm longus, extus villosus, dentibus brevi-triangulis. Corolla calycem vix superans, ample campanulata, vix 4 mm longa, extus pilosa, intus glabra; lobi semicirculares, antice rotundati; antherae in orificio corollae sessiles; ovarium subtetragonum, ovatum, cum stylo brevi et stigmate longiusculo tubum corollae subaequans.

Peru: »Andes Quitenses. In sylvis Jopulensibus altitud. 1700 hexap. [= circ. 3400 m]« (Francis Hall - 1833 - n. 36! — Herb. Kunth.).

Bolivia: Berge um den Titicaca-See (Herzog 2. Reise n. 2511!).

Eine winzige Pflanze mit sehr unscheinbaren Blüten, welche den Eindruck eines dürftigen Exemplars von *Ledum palustre* L. macht. Die Blütenstände erheben sich kaum aus den Blättern und stehen in lockeren, etwa halbkugeligen Köpfen. — Abgesehen von einigen argentinischen Arten stellt diese hier den am meisten herabgekommenen Typus der Gattung dar. — Ich habe das Etikett wörtlich abgeschrieben; es mag dabei auffallend erscheinen, daß eine Art, welche schon im Jahre 1833 nach Europa kam, im »Prodromus« nicht mit aufgeführt ist; ich bin aber nicht imstande gewesen, sie in Benthams Monographie aufzufinden, in welcher auch der Name des Sammlers (wenigstens bei *Buddleia*) nie erwähnt wird. — Es ist nicht leicht, die Art gut zu plazieren; vielleicht ist die Nachbarschaft von *B. pichinchensis* H.B.K. die am wenigsten ungeeignete Stelle im System.

Buddleia Kurtzii Kränzl. n. sp. — (*Globosae.*) Frutex squarrosus, cortice griseo, fragili tectus. Rami teretes v. obscure quadranguli, apice tantum ferrugineo-pilosi, internodia 5 mm longa v. ima breviora. Folia satis densa, in petiolum brevem angustata, lanceolata, acuta, basi linea transversa conjuncta, saepius deflexa, integra, superne glabra, opaca (sicca nigra), subtus breviter ferrugineo-pilosa, maxima ad 2,5 cm longa, 5 ad 6 mm lata, suprema multo minora. Flores in capitula singula v. terna apicalia dispositi, capitula 7 mm diametro. Calyx brevi-cupuliformis, lobis obtusis, extus ferrugineo-villosus, 3 mm longus, lobi circ. semilongi. Corolla calycem paulum excedens, ample urceolaris, extus fere ad marginem loborum pilosa, lobis late ovatis, obtusis, patentibus v. leviter reflexis, in fundo villosa, 4 mm longa et diametro; antherae in orificio tubi sessiles; stylus tubum paullulum excedens. De colore nil constat.

Argentina: Prov. de Salta, aldrederos de Pampa grande in 1740 m ü. M. und Cerro de Cristal in 2610—2700 m ü. M. (Nelson leg., herb. Argentinum n. 12528!).

Eine typische Xerophile und mehr oder minder mit *B. Nappii* Lor. sowie den davon wohl kaum zu trennenden anderen Lorentzschen Arten verwandt. Diese haben aber alle wesentlich größere Blätter, während diese Art hier gewisse Anklänge an die (übrigens schauderhafte) Abbildung von *B. Nappii* zeigt. Alles in allem doch eine Zierde der Steppen mit ihrem zweifarbigen Laub und den sich vorteilhaft präsentierenden Blütenköpfen. Auch zu *B. misera* Kränzl. bestehen Beziehungen. — Herrn Prof. Dr. F. Kurtz in Erinnerung an gemeinsame Studienjahre gewidmet.

Buddleia candelabrum Kränzl. n. sp. — (*Thyrsoideae.*) Nulli affinis. Frutex? Adest solummodo ramus ad 40 cm longus, obtuse quadrangulus, omnino rufo-villosus, internodia 3 ad 3,5 cm longa. Folia petiolata, triangula v. ovata, basi rectangula v. potius hastata, margine integra v. crenulata v. hinc inde sublobulata, superne atro-viridia, fere semper albido-leprosa, subtus pallide ferrugineo-villosa, vix v. parum inter se diversa, basi linea transiente unita, cum petiolis 1 cm longis ad 9 cm longa, basi 4 cm lata, interfloralia vix minora. Inflorescentiae terminales, ad 12 cm longae, paniculatae, bracteae lineares, calyces et corollae extus fulvido-villosa, ut tota inflorescentia, ramuli cum rhachide angulum fere rectum efformantes, 2 cm longi, in modum dichasii ramificati, bracteae minutae, lineares, pedicelli curvuli, erecti, flores lampadum instar erectos gerentes (unde nomen!). Calyces basi campanulati, ad $^2/_3$ integri, superne in lobos triangulos divisi, ipsi necnon pedicelli et corollae extus dense cinnamomeo-villosa. Corolla extus et intus dense pilosa, quam calyces multo longior, 7—8 mm longa, basi i. e. in calyce 2 mm longo ampla, deinde in tubum angustiorem contracta, supra in lobos vix ringentes, suborbiculares dilatata. Stamina in dimidio inferiore tubi, filamenta brevissima, antherae biloculares, typicae. Ovarium calyce longius, dense pilosum.

Madagascar: ohne genaueren Standort (Humblot n. 8! — Herb. Kew).

Ein sehr sonderbares Gewächs und den anderen Buddleien von den Mascarenen absolut unähnlich, aber auf alle Charaktere von Wert hin doch eine echte *Buddleia*. Ich habe sie zu den »*Thyrsoidea*« gestellt, ohne damit sagen zu wollen, daß sie etwa *B. auriculata* Benth. (südostafrikanischer Herkunft) nahe steht.

Buddleia Sancti Leopoldi Kränzl. n. sp. — (*Thyrsoideae.*) Frutex certe altus, rami obscure tetragoni, plerumque sparsius, superne densissime villosi, internodia circ. 5 cm longa, suprema tantum breviora. Folia sessilia v. vix petiolata, oblongo-lanceolata, acuta, simpliciter v. duplicato-dentata, superne rugosa, subtus venis valde prominulis instructa, in utraque facie densissime villosa v. lanata, subtus ferruginea, basi angustata nec tamen acuminata, maxima mihi visa 12 ad 13 cm longa, 3,5 cm lata, illa ramulorum angustiora et plane lanceolata. Inflorescentiae thyrsoideae, bracteae ramulorum omnino foliaceae, capitula foliolis linearibus ipsis longioribus suffulta, haec omnia necnon calyces densissime flavido- v. pallide ferrugineo-lanata. Calyx prophyllis quibusdam (3 v. 4) anguste triangulis cinctus, profunde fissus, lobis anguste triangulis, acuminatis, intus glabris, 7 mm longis. Corolla anguste cylindracea, extus apicem usque villosa, lobis

erectis non patentibus, ligulatis, apice rotundatis, tubus intus praesertim in dimidio inferiore villosissimus, antherae in orificio tubi sessiles, ovarium dense villosum, stylus totam corollam superans, filiformis, stigma parvum, capsula mihi non visa. Tota corolla 1 cm longa, lobi 4 mm longi, 1,5 mm lati; de colore nil constat, sicca fusca videtur. — Floret Januario.

Brasilien: im Staate Rio Grande do Sul, bei San Leopoldo auf feuchten Wiesen (Plantae It. II Regnell. Malme n. 906!); Porto Alegre bei Navagantes, ebenfalls auf feuchten Wiesen (Malme n. 888!); bei Cachoeira (Malme n. 1031!).

Eine Pflanze vom allgemeinen Aufbau von *B. thyrsoidea* Lam., die aber auch Anklänge an *B. elegans* Cham. et Schl. hat. Sehr eigentümlich sind die steil aufgerichteten Zipfel der Blumenkrone. Von den beiden oben genannten Arten unterscheidet sich diese hier noch dadurch, daß die Blätter auch auf der Oberseite dicht wollig behaart bleiben und nie kahl und glänzend werden.

Buddleia Malmei Kränzl. n. sp. — (*Thyrsoideae.*) »Frutex arborescens, 1 ad 1,5 m altus.« Rami juniores tetragoni, supra pallide ferrugineo- s. flavido-tomentosi, graciles, internodia 2,5 ad 3 cm longa. Folia brevipetiolata, lanceolata, acuminata, basi in petiolum angustata, crenato-dentata, superne tenuiter rugulosa, glabra, subtus flavido-pilosa, venis elevatulis eleganter reticulata, maxima cum petiolo 1,2 cm longo 9 cm longa, 2 cm lata, sensim tantum decrescentia, subfloralia 3 cm longa. Inflorescentiae breves, thyrsoideae v. racemosae, dichasiis trifloris rarius quinquefloris compositae, utplurimum 4 cm longae, floribus circ. 40 majusculis in quoque racemo, bracteis omnibus et ramulorum et florum minutis, ipsis, pedicellis, calycibus extus dense fulvido-pilosis, pedicelli 5 mm longi. Calyx campanulatus, lobis brevibus, obtusis, 3 mm longus. Corolla 5 mm longa, campanulata, lobis suborbicularibus v. brevi-spathulatis, ringentibus, antice retusiusculis, extus excepto margine sparsim pilosa, intus in dimidio inferiore pilosa, ceterum glabra; antherae in ipsa fauce tubi sessiles; ovarium pilosum, stylus orificium tubi attingens, sed nunquam superans. Flores flaveoli esse videntur. — Fl. Novembri.

Brasilien: Staat Rio Grande do Sul, Povo Novo bei Pelotas in Sumpfwäldern besonders in der Nähe der Küste (Pl. Itin. II. Regnell. Malme n. 414!).

Eine sehr elegante Pflanze mit schöner Belaubung und kurzen, wahrscheinlich nickenden Trauben ziemlich großer Blumen. Es ist ein seltsames Gemisch von Merkmalen in der Pflanze, Anklänge an die gewöhnliche *Buddleia*-Form und wiederum an die schönen, großblumigen Arten Brasiliens, wie *B. grandiflora* Cham. und *cestriflora* Cham. Die Blüten erreichen nicht annähernd die Größe dieser beiden Arten, aber sie stellen ein Mittelding dar zwischen ihnen und den kleinen kaum über den Kelch herausgehenden Blüten der typischen Buddleien. Im ganzen Aufbau des Blütenstandes ist etwas, was an kleinblütige Arten von *Staphylea* erinnert.

Buddleia Henryi Kränzl. n. sp. — (*Macrothyrsae.*) Arbor 6 m alta v. altior (»20 feet or more«). Rami tetragoni, novelli sparsim albido-pilosi, summitates tantum densius pilosae. Folia basi auriculis rotundatis connexa,

vix petiolata, sensim dilatata, lanceolata, longiuscule acuminata, denticulata, superne glaberrima, minute rugulosa, subtus pallide ferrugineo-villosa, maxima in genere mihi adhuc visa, ad 30 cm (!) longa, ad 6 cm lata. Rami inflorescentiae tetrapteri. Flores in spicam densam, basi interruptam, multifloram (certe 100 et ultra) ad 30 cm longam, nutantem, verticillis compositam aggregati, additis 2 minoribus; rhachis striatim villosa, verticilli (rectius cymae) 6—8-flori, bracteae lineares calyces bene superantes. Calyx basi campanulatus, lobi late-trianguli, superne lineares, margine villosi, 3 mm longi. Corolla recta, cylindracea, superne in lobos late ellipticos, extus villosos, intus glabros divisa, intus glabra excepta zona pilosa circ. in dimidio tubi. Stamina brevissima, antherae in ipso orificio corollae, tota corolla 8—9 mm longa, expansa 4,5 ad 5 mm diam. Ovarium glabrum, stylus cum stigmate 6—7 mm longus. — Flores aurantiaci, carnei v. rubelli, suaveolentes. — Fl.?

China: Yun-nan, Meng-tze, in 1600 m ü. M. (Henry n. 9025! 9025A! 9025B!).

Im allgemeinen Aufbau eine intermediäre Form zwischen *B. asiatica* Lour. und *Neemda* Hamilt., jedoch in allen Teilen größer. Die Verteilung der Behaarung an den Blüten ist sehr auffallend; von dieser sind die 4 lobi auf der Außenseite ganz und gar behaart; im Inneren jedoch findet sich nur ein schmaler Gürtel kurzer Haare in der Mitte der Röhre; alles übrige ist unbehaart.

Buddleia lavandulacea Kränzl. n. sp. — (*Macrothyrsae.*) Frutex bimetralis v. arbor parva ad 5 m alta. Rami vix tetragoni, apicem versus dense tomentosi, cinnamomei, ceterum cortice fragili glabro v. passim puberulo tecti, cum inflorescentia ad 45 cm longi, internodia quam folia breviora, 6 cm longa. Folia brevi-petiolata, basi linea paulum elevata conjuncta, supra glaberrima, leviter rugosa, subtus flavescenti- v. pallide brunneo-villosa, oblonga v. oblongo-lanceolata, margine brevi-dentata, suprema saepius integra v. dentibus perpaucis brevissimis obsita, maxima 23 cm longa, 8 cm lata, pleraque 16 ad 17 cm longa, 4 cm lata v. etiam minora. Panicula multiramosa, multiflora, ramis ascendentibus; rhachis, pedunculi, pedicelli (hi brevissimi v. subnulli), calyces necnon corollae dense flavescenti-villosa; bracteae minutae, lineares. Calyx subcylindraceus, circ. 4 mm longus, superne in lobos breves, triangulos divisus. Corolla recta, cylindracea 1,2 cm longa, angusta, superne in lobos 4 suborbiculares, pulchre venosos divisa. Stamina brevia circ. in dimidio tubi affixa, orificium longe non attingentia. Stylus brevis, stigma clavatum antheras non attingens, ovarium pilosum. Flores lavandulacei.

China: Prov. Yun-nan, Meng-tze, 1500 m (4600′) above the sea (Henry n. 10178!).

Die Staubbeutel sind der Mitte der Blumenkronröhre angewachsen, also viel tiefer als sonst üblich; dies Merkmal und der sehr kurze Griffel sind die augenfälligsten Charaktere. Die Blütenstände erinnern an die unserer *Syringa*.

Buddleia Hancockii Kränzl. n. sp. — (*Macrothyrsae.*) Arbor humilis seu frutex. Rami vix tetragoni, potius teretes, summi tantum acutanguli, sparsim pilosi. Folia vix petiolata, basi auriculis parvis conjuncta, toto ambitu lanceolata, acuminata, basin versus sensim angustata, majora brevidentata (excepta basi ipsa integra) juniora superne sparsim pilosa, vetustiora glabra, maxima ad 24 cm longa, 5 ad 6 cm lata, suprema 14 cm longa, 3 ad 3,5 cm lata. Inflorescentiae infima capitula brevia, pedunculata, suprema v. apicalia spicas laxas ad 20 cm longas, cymis compositas efformantia, basi foliis supremis suffulta. Cymae infimae brevi-pedunculatae, superiores sessiles floribus ad 5 sessilibus compositae, rhachis, pedunculi usque ad calyces cinnamomeo-villosa. Calyx brevi-campanulatus, lobis brevibus triangulis, 4,5 mm longus. Corolla recta, 9 ad 10 mm longa, extus ubique pilosa, lobi orbiculares, leviter crenulati, non reticulati. Stamina in tubo paulum infra orificium inserta, antherae orificium non attingentes, tubus corollae intus glaber. Ovarium brevi-pilosum, stylus cum stigmate magno dimidio corollae vix longior. Flores intense purpurei, odorem gravissimum exhalantes. — Fl. Augusto.

China: Prov. Yun-nan, Meng-tze (Hancock n. 384!).

Habituell *B. lavandulacea* Kränzl. ähnlich, aber bei genauerer Betrachtung in allen Merkmalen abweichend.

Buddleia cylindrostachya Kränzl. n. sp. — (*Macrothyrsae.*) Frutex 1 ad 2 m altus. Rami quorum summitates tantum adsunt, quadranguli, flavescenti-villosi, internodia 3 ad 4 cm longa. Folia sessilia, lanceolata, acuminata, basi brevi-auriculata, toto margine excepta ipsa basi brevi-dentata, superne glaberrima, subtus brevi- et appresso-flavido-tomentosa, ad 19 cm longa, medio 4 cm lata, etiam suprema haud multo minora. Flores in paniculam densissimam, cylindraceam, 7—10 cm longam dispositi, inflorescentiae foliis 2 suffultae, ceterum aphyllae, bracteae lineares, infimae longissimae. Flores ante anthesin deflexi nec tamen curvuli, brevi-pedicellati; pedunculi, pedicelli, calyces, corollae extus dense pilosa. Calyx brevi-campanulatus, circ. 3 mm longus, medium usque v. paulum profundius fissus, lobi anguste trianguli v. lineares. Corolla recta, satis ampla, lobi rotundati, irregulariter crenati, extus villosi, intus glabri, ad 1 cm longi, rosei v. purpurei. Stamina brevissima, antherae exsertae; ovarium longe ovatum, pilosum, stylus breviusculus, stigmate elongato orificium corollae longe non attingens. — Fl. Januario (ex Hancock).

China: Prov. Yun-nan, Feng-Chen-lin, 1600 m ü. M. (A. Henry n. 10251! und 10251A!); Meng-tze, in tiefen Schluchten — sehr selten (Hancock n. 264!).

Mr. Hancocks Exemplare sind etwas kleiner, stimmen aber sonst in allen Merkmalen mit denen Henrys überein. Bei den Exemplaren von Meng-tze findet sich die Notiz, daß sie einen starken Geruch nach Rhabarberwurzeln haben.

Buddleia Whitei Kränzl. n. sp. — (*Macrothyrsae.*) Frutex squarrosus. Rami crassiusculi, nodosi, internodiis 5 mm ad 3 cm longis, tetra-

goni v. imo tetrapteri, flavido-villosi, novelli densissime villosi, in nodis incrassati. Folia brevi-petiolata, basi linea elevata conjuncta, in apicibus ramorum dense congesta, ovata, subcordata, margine minute crenulata, densissime brunneo-villosa, 2 ad 2,8 cm longa, 1,5 ad 1,8 cm lata. Flores in paniculas multifloras 8 cm longas, 4 cm diametro pyramidales, densissimas aggregati, pedunculi, pedicelli, bracteae dense ferrugineo-tomentosa, bracteae lineares, obtusae. Calyx elongato-campanulatus, 3,5 mm longus, lobi dentiformes, breves, trianguli, 0,5 mm longi. Corolla quam calyx duplo longior, recta, 8—9 mm longa, in lobos 4 parvos, rotundatos divisa, extus et intus et in lobis glabra. Stamina medio in tubo affixa, filamenta brevissima, antherae conspicuae, orificium corollae longe non attingentes; ovarium et stylus pilosa, stigma antheras non attingens. De colore nil constat, aqua fervida in qua flores pauci soluti erant, cito colorem luteum ostendit. — Fl. Junio.

Indien: Tibet, Llalang valley, 3350 m ü. M. (Herb. Calcutt. White n. 72!).

Das einzige Exemplar dieser Art, welches ich sah, war ein knorriger, hin und her gebogener Ast einer strauchartigen Pflanze. Die Blattansätze sind knotig, was gut zu dem sonstigen Habitus stimmt. Die Blätter stehen auffallend dicht gedrängt am oberen Ende der Zweige und ebenfalls dicht gedrängt stehen die Blüten. Kein schönes Gewächs, aber in hohem Grade sonderbar und ganz aus dem Rahmen der anderen Buddleien heraustretend.

Buddleia Soratae Kränzl. n. sp. — (*Macrothyrsae.*) Frutex? suffrutex? (specimen unicum tantum pessimum praestat), pars, quae adest cum inflorescentia circ. 1 m longa, habitu flaccido, cortice cinnamomeo, inferne glabro, superne flavido-villoso tecta, internodia 5 ad 9 cm longa. Folia (valde destructa) brevi-petiolata v. subsessilia, basi et apice acuminata, lanceolata, superne brevi-pilosa, viridia, ceterum laevia, subtus valde nervosa, ferrugineo-villosa, praesertim in nervis, maxima mihi visa ± 12 cm longa, 2,4 cm lata, basi linea prosiliente unita, folia superiora desunt. Inflorescentia dichotoma, (rudimentum rami tertii haud invenienda) basi nuda, superne valde ramificata, thyrsoidea v. paniculata, rami ramulique basi nudi, superne floriferi; pedunculi, pedicelli, calyces dense villosi, bracteae lineares, parvae. Calyx campanulato-cylindraceus, ultra dimidium integer, deinde in lobos anguste triangulos, acuminatos fissus, circ. 5 mm longus. Corolla calycem vix excedens, extus dense villosa, intus in dimidio superiore tubi sparsim pilosa, lobi oblongi, antice paulum angustiores (in sicco lobi saepius trianguli, acuti). Antherae sessiles in orificio tubi, ovarium ovatum, brevi-acutatum, densissime villosum, stylus breviusculus, stigma magnum, tubum excedens. De colore nil constat. — Fl. Septembri.

Bolivia: Prov. Larecaja, in dem Gebiet des Sorata, in 3000 m ü. M. in gemäßigtem Klima (Mandon n. 348!).

Sicher eine *Buddleia*, aber mit keiner bisher bekannten Art vergleichbar. Das Exemplar war schlecht erhalten. Die Dichotomie des Hauptblütenstandes möchte ich für einen Zufall halten; die weiteren Verzweigungssysteme waren typisch dichasisch.

13. E. Gilg: Gentianaceae andinae.

Gentiana Brandtiana Gilg n. sp. — Herba perennans acaulis minima subcaespitosa, caespitibus plerumque cr. 1 cm diam. solo accumbentibus, folia pauca floresque solitarios vel binos, rarissime ternos gerentibus radice unica tenui, sed superne manifeste incrassata, parce ramosa. Folia omnia basalia, pauca, obovata vel oblanceolata, apice subrotundata, basin versus sensim longe angustata, 4—6 mm longa, 2—3 mm lata, carnosula. Flores »albidi«, pedicellati, pedicellis e rosula solitaria orientibus, tenuibus, 1—1,5 cm longis; calyx campanulato-obconicus, 3—4 mm altus, tubo cr. 2—2,5 mm alto, lobis ovatis, acutis; corolla parva calyce paullo plusquam sesquilongiore, 5—6 mm alta, tubo calycem haud adaequante, lobis tubum imberbem subcylindraceum longit. paullo superantibus, ovatis, apice acutiusculis vel acutis; genitalia tubum vix superantia.

Peru: Hochanden zwischen 13° und 14° südl. Breite zwischen dem Hafen Pisco und der Gebirgsstadt Ayacucho bei den Silbergruben von Santa Inés, auf Polster- und Rosettenpflanzen-Matten, 4300—4400 m ü. M. (Weberbauer n. 5455. — Blühend im Mai 1910).

Die neue Art ist mit *G. peruviana* (Griseb.) Gilg verwandt.

Gentiana poculifera Gilg n. sp. — Herba perennans, radice crassiuscula, caudice multicipite apice rosulam foliorum densam gerente caulesque numerosos 8—10 cm longos erecto-patentes florigeros emittente. Folia basalia oblonga, apice acuta, 1—1,5 cm longa, 4 mm lata, inferne sensim in petiolum elongatum usque ad 1 cm longum angustata, herbacea, obsolete trinervia, caulina paucissima, oblanceolata, apice acuta, sessilia, 7—8 mm longa, 2—3 mm lata. Flores »rosacei« in apice caulium tenuium basin versus tantum parce foliosorum plerumque solitarii, 5—6 cm longe pedicellati; calyx maximus, tubo campanulato, 1,2—1,3 cm alto, 6 mm lato, obsolete 10-nervio, lobis 4—5 mm tantum longis et fere idem latis, ovatis vel late ovatis, apice acutis vel acutissimis; corolla cr. 2,5 cm alta, tubo (ut videtur) brevi calycis tubum longit. haud vel parum superante, lobis oblanceolatis, apice acutis.

Peru: Depart. Junin, Prov. Tarma, Berge östlich von Palca, in der Grassteppe mit eingestreuten Sträuchern, 3500—3600 m ü. M. (Weberbauer. — Blühend im Februar 1903).

Die neue Art, von der mir leider etwas dürftiges Material vorlag, gehört offenbar in die Verwandtschaft von *G. tubulosa* Gilg.

Gentiana Clarenii Gilg n. sp. — Herba perennans, radice (rhizomate) fusiformi crassiuscula ut videtur eramosa, apice rosulam foliorum laxam gerente. Folia rosularia oblanceolata, acutiuscula, basin versus sensim longe angustata, 1,5—2 cm longa, 2—3 mm lata, carnosula, caulina aequalia, sed basi haud angustata, vix breviora. Flores »fere albi, coerulescentes«, in apice ramorum plerumque solitarii (rarissime etiam flore in

axillis foliorum superiorum oriente), ramis erectis vel erecto-patentibus, 5—14 cm longis, parce et distanter foliosis; calyx campanulatus 8—9 mm longus, lobis lanceolatis acutis 5 mm longis tubum manifeste longitudinaliter striatum longit. adaequantibus; corolla calycem duplo superans 1,7—1,8 cm longa, quinquepartita, imberbis, lobis late obovatis rotundatis obsolete apiculatis tubum brevem obconicum longit. cr. duplo superantibus.

Argentina: Prov. de Jujuy, Laguna Tres Cruces, Dep. de Cochinosa, 3700 m ü. M., in Sümpfen (F. Claren, in Herb. Fr. Kurtz n. 11685); Alva de Queta, Dep. de La Rinconada, 3250 m ü. M., in Sümpfen (F. Claren in Herb. Fr. Kurtz n. 11629).

Diese schöne Art gehört in die Verwandtschaft der *G. gracilis* H.B.K.

Gentiana bellatula Gilg n. sp. — Herba humilis perennans, radice crassiuscula fusiformi parce ramosa, apice rosulam foliorum densam parvam gerente. Folia rosularia dense conferta minima, 4—5 mm longa, 3 mm lata, obovato-lanceolata, apice acuta, basin versus sensim longe angustata, sed sessilia, carnosa vel subcarnosa. Flores verosimiliter purpurei vel scarlatini, semper solitarii, 2 vel 3 e rosula orientes, 5—6 mm longe pedunculati; calyx campanulatus, cr. 3,5 mm altus, manifeste longitudinaliter striatus, verosimiliter subcoriaceus, lobis 5 tubum longit. subadaequantibus ovatis, acutis; corolla cr. 13 mm longa, quinquepartita, lobis obovatis acutiusculis tubum obconicum longit. plus duplo superantibus.

Bolivia: oberhalb Chuquiaguillo, bei La Paz, 4000—4800 m ü. M. (R. Hauthal n. 201).

Die neue, zierliche Art ist mit *G. armerioides* Griseb. verwandt.

Gentiana scarlatiflora Gilg n. sp. — Herba annua, glabra, 40—50 cm alta, erecta, radice tenui parum ramosa, apice rosulam foliorum laxam vel laxissimam gerente caulemque unicum erectum emittente, caule tenui obsolete quadrangulari stricto ex axillis foliorum fere omnium valde distantium (internodia cr. 10 cm longa) ramos breves internodia plerumque haud superantes florigeros emittente. Folia plerumque omnia opposita vel saepius suprema verticillata, 4-na, omnia lanceolata, herbacea, apice acuta, infima pseudopetiolata, superiora sensim sessilia, usque ad 3,5 cm longa, 7—8 mm lata, basi non vel vix connata. Flores »scarlatini«, in apice caulium in cymas multifloras (7—12-floras), in apice ramulorum in cymas plerumque 3-floras dispositi, erecti, pedicellis 1—4 cm longis gracilibus tenuibus; calyx anguste campanulatus vel obconicus, tubo alte 10-nervio 5—6 mm longo, apice 3—4 mm lato, lobis lanceolatis acutis cr. 3,5 mm longis, basi paullo ultra 1 mm latis; corolla calyce plus duplo longior, cr. 2 cm longa, quinquepartita, imberbi, lobis suborbicularibus vel late obovatis subrotundatis tubo subcylindraceo superne sensim ampliato subtriplo brevioribus.

Peru: Depart. Apurimac, Prov. Andahuaylas, über dem See Pacucha bei Andahuaylas, 3200 m ü. M., 13° 30′—13° 40′ s. Br., in lockerem Ge-

sträuch, das von Gräsern und anderen Kräutern unterbrochen wird (WEBERBAUER n. 5836. — Blühend im Juni 1911).

Die neue Art scheint mir mit *G. lilacina* Gilg am nächsten verwandt zu sein.

Gentiana eurysepala Gilg n. sp. — Herba 30—35 cm alta, perennans, radice crassiuscula ramosa, caudice crasso erecto brevissimo apice foliis paucis laxe rosulatis erectis ornato. Folia basilaria obovato-lanceolata, apice subrotundata vel rarius acutiuscula, inferne sensim usque ad basin longe angustata, herbacea, trinervia, 3—4,5 cm longa, 1 cm lata, caulina lanceolata, apice acuta, basin versus paullo angustata, sed semper latiuscule sessilia, usque ad 4,5 cm longa, 7—8 mm lata, superne sensim decrescentia. Flores »albidi, demum pallide flavescentes vel pallide rosei« in apice caulis stricte erecti in cymam subumbelliformem multifloram collecti, in apice ramorum stricte erectorum 5—7 cm longorum inter sese 7—9 cm distantium in cymas plerumque 3-floras dispositi, 1,5—2 cm longe pedicellati; calyx cr. 1 cm altus corollae cr. $1/2$ longit. aequans in parte $2/5$ inf. in tubum subcampanulatum alte 10-nervium coalitus, lobis 5 ovato-lanceolatis acutis; corolla cr. 1 cm alta in parte $2/5$ inf. in tubum obconicum imberbem coalita, lobis late obovatis rotundatis.

Peru: Depart. et Prov. Huancavelica, an der rechten, südlichen Talwand des Mantaro über Iscuchaca, in der Grassteppe mit eingestreuten Sträuchern, 3700 m ü. M. (WEBERBAUER n. 5676. — Blühend im Juni 1910).

Die neue Art ist mit *G. Bridgesii* Gilg verwandt.

Macrocarpaea arborescens Gilg n. sp. — »Frutex usque ad 3 m altus, arborescens, ramis densis, erectis«, manifeste 8-angulis, glaber, internodiis 1—2 cm tantum longis. Folia conferta, obovata, apice subrotundata vel acutiuscula, basin versus breviter late in petiolum brevem, 2—3 mm longum, crassum angustata, subcoriacea, nervis lateralibus 5—7-jugis utrinque paullo prominentibus, venis inconspicuis, lamina 6—7 cm longa, 3—4 cm lata. Flores »viridi-flavescentes« in apice ramorum in dichasia submultiflora densiflora, rarius depauperata, dispositi, pedicellis cr. 1,5 cm longis; calyx tubulosus, cr. 1,5 cm altus, 6 mm crassus, lobis suborbicularibus rotundatis tubi vix $1/4$ longit. adaequantibus; corolla 3,5—4 cm longa, tubo inferne angustissimo, superne subsubito manifeste aucto, lobis ovatis rotundatis tubi vix $1/3$ longit. aequantibus; genitalia extrorsa.

Columbia: in dichten, feuchten Wäldern an den Westgehängen der West-Anden von Popayan, 1800—2500 m ü. M. (LEHMANN n. 5450. — Blühend im Juni).

Verwandt mit *M. polyantha* Gilg.

14. A. Brand: Polemoniaceae peruvianae et bolivienses.

Cantua pirifolia Juss. ex Lam. Encycl. I (1783) 603. — Strauch, 2 m hoch. Blütenfarbe gelblich-weiß.

Peru: Unter-Quinua (eine Tagereise nordöstlich von Ayacucho), Grassteppe mit eingestreuten Sträuchern, an feuchteren Stellen, 3000—3100 m (Weberbauer n. 5534. — 29. Mai 1910) — desgl. Tambo (Dep. Ayacucho, Prov. La Mar), Gesträuch an einem Bache, 3100—3200 m (Weberbauer n. 5554. — 30. Mai 1910).

Cantua buxifolia Juss. l. c. — Strauch, 3 m hoch, Blütenfarbe dunkelrosa.

Peru: enges Flußtal unterhalb Conacora (Dep. Ayacucho, Prov. Parinacochas), Br. ca. 15° 10′, an einem Wasserfall in Gesträuch an steilen Felsrändern, 2900 m (Weberbauer n. 5790. — 19. Mai 1911). — »Flor del Inca«, an sonnigen Hängen, kultiviert? Isla del Sol. Lago Titicaca (Seler n. 153, 153a. — 25. Juni 1910. — Blüte schön rot).

Huthia coerulea Brand in Engl. Bot. Jahrb. XLII (1908) 175.

Peru: Arequipa, an trockenen, sonnigen Hängen, Blüten hellviolett (Seler n. 205. — 5. Juli 1910). — Das Original (Weberbauer n. 4837) stammt ebenfalls von Arequipa.

Huthia longiflora Brand n. sp. — Frutex ca. 1 m altus, dense glanduloso-hirtus, ramis cinerascentibus. Folia 5—20 mm longa, anguste linearia, usque ad rachin articulato-incisa, segmentis brevissimis, ovatis, obtusis, introrsum volutis. Flores terminales, laxe racemosi, pedicelli calyce longiores; bracteae foliis caulinis conformes; calyx parce glandulosus, 11—15 mm longus, 15-nervius, lobis 5 subulatis, ca. 4 mm longis; corolla violacea, tubiformis, 50—55 mm longa, apice paulum dilatata, lobis oblongis obtusis, tubo 5-plo brevioribus; stamina paulum infra medium tubi inserta, basi dilatata ibique dense barbata, caeterum nuda, corolla paulo breviora; antherae oblongo-lineares; stylus longissimus glaber; stigmata 3 linearia papillosa, antheras vix superantia; ovarium oblongum, triloculare, supra discum distinctum quinquelobatum. Capsula oblongo-ovoidea, calyce sesquibrevior, loculicida, polysperma; semina (immatura) minima, sed latissime alata.

Peru: Hochebene zwischen den pacifischen Flüssen Rio de Lomas und Rio Jauca (geogr. Br. zwischen 15° 10′ und 15° 20′ S.), sandiges Trockenbett mit zerstreuten Pflanzen, 1900—2000 m (Weberbauer n. 5752, gesammelt am 14. Mai 1911).

Die neue Art stimmt in den Vegetationsorganen mit *Huthia coerulea* überein, ist aber durch die Blütenverhältnisse scharf abgesondert. Zum erstenmal werden jetzt die (allerdings noch unreifen) Samen der Gattung bekannt; sie stimmen in der Gestalt mit den Samen von *Cantua* überein.

Gilia gracilis angustifolia Brand in Pflzreich XXVII (1907) 91. — Blüte erst rosa, dann weiß.

Peru: an der Lima-Oroya-Bahn: Tal von Huillacachi bei Matucana, Grassteppe mit eingestreuten Sträuchern, an etwas felsigen Stellen, 3300 m (Weberbauer n. 5725. — 15. April 1911).

Die Samen sondern teils spärliche, teils reichliche Schleimfasern ab. So stellen diese Exemplare einen Übergang zu der Subspecies *C. spirillifera* dar. — Die Form ist neu für Peru.

Gilia laciniata Ruiz et Pav. Fl. peruv. II (1799) 17. — Blüte violett.

Peru: westliche Andenhänge zwischen 13° und 14° südl. Br. über dem Hafen Pisco: Über Huaytara, steinige Hänge, bekleidet mit einer offenen, regengrünen Formation, gemischt aus Kräutern (auch Gräsern) und Sträuchern, 2700—2800 m (Weberbauer n. 5422. — Mai 1910).

15. U. Dammer: Solanaceae americanae II.

Grabowskia boerhaviifolia Arnott.

Peru: um Tembla dera, Weg von der Küste nach Cajamarca, 400 m, auf dürftig bewachsenem Boden (entfernt stehende Sträucher, Cacteen und kurzlebige, kleine Kräuter), 2 m hoher Strauch mit weißen Blüten (Weberbauer n. 3783 — fl. et fr. 23. April 1904).

Die Art befindet sich im Herbar sonst nur noch in kultivierten Exemplaren aus den botanischen Gärten zu Erfurt, Wien und Paris, sowie ohne Herkunftsangabe aus dem Herb. A. Braun. Soviel ich feststellen konnte, ist Weberbauers Fund der erste sichere Nachweis, daß die Art wirklich in Peru heimisch ist. Die Exemplare stimmen sehr gut mit den kultivierten Exemplaren überein.

Grabowskia duplicata Arnott var. **grandiflora** U. D. n. var. — Differt a typo floribus subduplo majoribus, calyce 5 mm longo, corolla 12 mm longa.

Argentina: Prov. Cordoba, Pozos de Suncho (Saline) (P. G. Lorentz et G. Hieronymus n. 500. — Blühend 10. Okt. 1872).

Grabowskia Schlechtendalii Sendtn.

Uruguay: Capa Nueba, Campo (Sellow. — Blühend Januar 1823); San José do Uruguay (Sellow; s. l. et d. Sellow d. n. 899, 126. — Blühend Februar 1823).

Die Gestalt der Blätter ist bei den mir vorliegenden Exemplaren der drei aufgeführten Arten so variabel, daß ich dieselbe nicht als spezifisches Unterscheidungsmerkmal gelten lassen kann. Wie schon Arnott (Linnaea XI [1837] p. 484) hervorgehoben hat, zeigt nur die Ausbildung des Kelches konstante Unterschiede. Am charakteristischsten ist der Kelch bei *G. duplicata* Arn. Unter dieser Art fasse ich alle Exemplare zusammen, welche innen vor den Zähnen eine Falte haben; es ist möglich, daß das Studium reicheren Materiales ergibt, daß mehrere Arten dieses Merkmal besitzen; aber das mir vorliegende Material genügt nicht, eine weitere Trennung dieser Art vorzunehmen. Ich habe deshalb auch das von Lorentz und Hieronymus unter Nr. 500 aufgelegte Exemplar nur als Varietät dieser Art abgetrennt, obgleich die Blüten wesentlich größer als die der übrigen Exemplare sind und der besonders große Kelch deutlich krugförmig ist. Die Sellowschen Exemplare fasse ich sämtlich zu der Art *G. Schlechtendalii* Sendtn. zusammen. Ihnen allen fehlt die Duplikatur des Kelches, die Zähne sind bald kürzer, bald länger, stets spitz, aber niemals pfriemenförmig. Die *G. boerhaviifolia* Arn. endlich ist durch pfriemenförmige Kelchzähne ausgezeichnet, wie schon L'Héritier in der Beschreibung angibt; die Abbildung L'Héritiers ist dagegen falsch.

Die von DUNAL (DC. Prodr. XIII. 1. p. 527) als *Grabowskia disticha* N. ab E. bezeichnete Pflanze MEYENS ist sicher ein *Lycium*. Dagegen befindet sich in unserem Herbar noch ein, leider stark spoliiertes, Stück einer von MEYEN in Peru bei Arequipa aufgenommenen, von ihm als »*Lycium scabrum* an *L. obovati* var.« bezeichneten Pflanze, die möglicherweise eine *Grabowskia* sein könnte. Dieselbe ist von DUNAL l. c. ebenfalls zu *G. disticha* N. ab E. gezogen, ist aber von der von MEYEN als *Lycium distichum* bezeichneten Pflanze durchaus verschieden.

Dunalia solanacea Humb. et Kth.

Columbien: Fusagasuga (HUMBOLDT. — Fruchtend).

Außer diesem Exemplare befindet sich im Herbar noch ein Exemplar aus dem Herb. BONPLAND, welches im Blütenbau genau mit der Abbildung in H.B.K. Nov. Gen. et Sp. III. tab. 194 übereinstimmt, aber ovale Blätter besitzt, welche einen 2,5—3 cm langen Blattstiel und ca. 21 cm lange, 12 cm breite Blattflächen besitzen. Die Blattstiele sind mit kleinen Sternhaaren besetzt, ebenso die Blattflächen auf beiden Seiten, von denen die Unterseite wesentlich heller ist. KUNTH hat dieses Exemplar mit einem ? zu dieser Art gestellt und die Vermutung ausgedrückt, daß es möglicherweise einer besonderen Art (»an species distincta«) angehört.

Dunalia Trianaei U. D. n. sp. — Flores numerosi aggregati pedicellis stellato-pilosis 1 cm longis, calyce cupulari stellato-piloso, breviter 5-dentato, corolla 2 cm longa infundibuliformi, extus dense stellato-pilosa, tubo apicem versus leviter ampliato, limbo 5-lobato, lobis reflexis ovatis acutis, staminibus 5 paulo supra basin corollae tubo insertis, filamentis filiformibus tubo subaequilongis vel longioribus, basi 6 mm corollae tubo adnatis, laciniis lateralibus 1,5 mm longis ex parte adnata filamenti abeuntibus subulatis; ovario conico, stylo glabro filamentis longiore apice dilatato, stigmate capitato. Folia ovalia apice acuta, utrinque minute stellato-pilosa.

Columbien: Quindiu, 2500 m (TRIANA 1851—1857).

Von der vorhergehenden Art weicht diese Art durch die etwas größeren Blüten ab, deren Filamente nicht bis zum Grunde frei, sondern etwa 6 mm an der Blumenkronenröhre angewachsen sind, ebenso lang oder länger als die Blumenkronenröhre sind, so daß die Antheren entweder ganz aus der Röhre hervorragen oder über derselben stehen, und endlich dadurch, daß die seitlichen Anhängsel der Filamente sehr kurz sind. Diese letzteren sind auch nicht am freien, sondern an dem der Blumenkronenröhre angewachsenen Teile befindlich, ihr freier Teil geht unterhalb der Stelle ab, an welcher die Filamente frei werden.

Dunalia ferruginea Sod. et Dammer.

Ecuador: in silvis subandinis vallis Loxensis (A. SODIRO n. 114/92. — August 1871).

Diese Art ist an den eiförmigen, unterseits hellfilzigen Blättern und an den starkfilzigen Blüten leicht zu erkennen. Im Blütenbau steht sie der vorigen Art näher als der *D. solanacea* H.B.K.

Dunalia lycioides Miers.

Bolivia: La Paz, 10000 ped. (MIGUEL BANG n. 153. — 1890); ebenda, 3700 m, an Wegrändern und in Hecken (OTTO BUCHTIEN. — Blühend 28. Okt. 1906); ebenda, 3600 m (R. HAUTHAL n. 335. — 1906).

Dunalia Weberbaueri U. D. n. sp. — Frutex ramis teretibus, spinis tenuibus 2—4 cm longis, foliis petiolatis obovatis vel elongato-obovatis,

apice obtusis vel acutis, basi cuneatis, adjecto petiolo 2—7 mm longo 2—4 cm longa, 7—12 mm lata. Flores solitarii pedicellis 8—10 mm longis, calyce cupuliformi 4 mm diametro 4 mm alto, 5-dentato, dentibus 1 mm longis late triangularibus, acutis, corolla violacea 2 cm longa tubulosa, apicem versus leviter ampliata limbo brevi plicato 5-dentato, dentibus 2 mm longis acutis triangularibus extus marginibus pilosulis, staminibus 5 basi tubo corollae insertis filamentis 17 mm longis tertia parte inferiore tubo corollae adnatis et hic puberulis, appendicibus 6 mm longis tertia parte superiore liberis, antheris elongatis 2,5 mm longis, ovario conico 2 mm longo, stylo exserto 22 mm longo stigmate capitato.

Peruvia: an der Lima-Oroya-Bahn bei Tambo de viso, 2650 m s. m., auf steinigem Boden (Weberbauer n. 117. — Blühend 26. Dez. 1901).

Die Art steht habituell der vorigen sehr nahe, ist aber durch die am Grunde behaarten Filamente sowie durch die viel kürzeren Anhängsel derselben gut unterschieden.

Dunalia angustifolia U. D. n. sp. — Frutex 1 m altus spinis 0,5—7 cm longis tenuibus, foliis petiolatis elongato-lanceolatis adjecto petiolo puberulo 2—4 mm longo 15—25 mm longis 4—7 mm latis, margine undulato. Flores solitarii pedicellati, pedicello puberulo 1 cm longo, calyce cupulari minute puberulo 4 mm diametro, 4 mm alto, 5-dentato, dentibus margine membranaceo triangularibus 2 mm longis acutis apice puberulis, corolla violacea 25 mm longa extus puberula, intus basi pilosa, tubulosa, apicem versus paullo ampliata 5-dentata dentibus triangularibus 3 mm longis acutis, ciliatis, staminibus 5 inaequilongis, filamentis duobus 22 mm, duobus 21, uno 19 mm longis, basi corollae tubo insertis eique vix 2 mm alte adnatis, basi minute puberulis, appendicibus 7 mm longis, 2 mm tubo corollae, 3 mm filamentis adnatis, 2 mm tantum liberis, antheris elongatis 4 mm longis, ovario conico 2,5 mm longo stylo 22 mm longo stigmate capitato.

Peru: am Fuße des Vulkanes Misti bei Arequipa, 3200—3500 m. Durchaus offene Formation gemischt aus Cacteen, niedrigen, meist regengrünen Sträuchern und vereinzelten Grasbüscheln. Außer letzteren wahrscheinlich noch andere Kräuter vorhanden, aber in der Trockenzeit nicht sichtbar (Weberbauer n. 4828. — 14. Mai 1904).

Habituell hat diese Art Ähnlichkeit mit den beiden vorhergehenden Arten, von denen sie aber auf den ersten Blick durch die verhältnismäßig schmalen, am Rande stark gewellten Blätter zu unterscheiden ist. Gut charakterisiert ist sie durch die außen weichhaarige, innen am Grunde behaarte Blumenkrone, die nur ganz wenig am Grunde mit der Blumenkrone verwachsenen Filamente und die Anhängsel, welche als Hautfalten nicht nur an dem angewachsenen, sondern auch noch 3 mm hoch an dem freien Teile der Filamente angewachsen sind. Diese Anhängsel bilden offenbar Zuführungswege für Insektenrüssel nach den Nektarien. Sie sind im oberen Teile mit ihren Außenrändern zusammengeneigt, unten aber zu einer Röhre zusammengebogen und führen auf kleine Schwielen, welche sich am Grunde des Ovars befinden. Die freien Enden der Anhängsel sind nach der Mitte der Blumenkrone zusammengeneigt,

bilden also ein Dach über den Nektarien. Wie Löcher nahe über dem Kelche in der Blumenkrone zeigen, wird der Honig aber auch ausgeraubt.

Dunalia Hauthalii U. D. n. sp. — Frutex ramis valde suberosis spinescentibus, foliis breviter petiolatis linearibus, basin versus angustatis, adjecto petiolo 2—3 mm longo 16—30 mm longis, 3—6 mm latis. Flores solitarii pedicellis 1 cm longis, calyce cupulari glabro 5-dentato 6 mm diametro, 3 mm alto, dentibus subrotundis breviter acutis, margine membranaceo, 3 mm latis, 1 mm longis, corolla anguste infundibuliformi basi 4, apice 10 mm diametro violacea 3 cm longa, glabra, limbo brevi 10-dentato, dentibus 5 majoribus 4 mm latis 1,5 mm longis erectis, 5 minoribus 2 mm latis 1 mm longis implicatis, omnibus extus minute puberulis; staminibus 5 basi corollae insertis filamentis glabris subaequalibus 26—27 mm longis, basi 7 mm alte corollae adnatis, appendicibus 10—11 mm longis 8 mm alte filamentis adnatis apice simplici vel bilobo, antheris elongato-ovalibus 4 mm longis, ovario conico 2 mm longo, stylo 25—30 mm longo stigmate capitato.

Argentina septentr.: Quebrado del Toro prope Jujuy ad occid. 2500—3500 m (R. Hauthal n. 85. — Blühend November 1905). — Bolivia austral. prope Guadelupe ad vallem Chorolque 3700 m (R. Hauthal n. 99, 100, 105. — Blühend November 1905).

Diese sehr charakteristische Art fällt durch ihre stark verkorkten Zweige und die schmalen Blätter sofort auf. Die Blüten sind etwas größer als die der vorhergehenden Arten und deutlich trichterförmig. Ihr Saum hat zehn Zähne, von denen die etwas größeren aufrecht stehen, während die kleineren nach innen eingefaltet sind. Die Anhängsel der Filamente sind klein und zum größten Teil mit den Filamenten, welche 7 mm hoch mit der Blumenkronenröhre verwachsen sind, vereinigt. Sie laufen in eine 2—3 mm lange, einwärts gekrümmte, freie Spitze aus, die nicht selten in zwei gleichlange Zipfel gespalten ist.

Dunalia spinosa (Meyen) U. D. — Corolla tubulosa leviter plicata, 42 mm longa, limbo 10-dentato, dentibus 5 majoribus triangularibus 2 mm longis 4 mm latis dorso minutissime puberulis, dentibus 5 minoribus interpositis 0,5 mm longis vix 1 mm latis, staminibus 5 inaequalibus inclusis basi corollae tubo 2 mm alte adnatis, appendicibus 7 mm longis parte superiore 3 mm longa libera plana apice tridentata, filamentis 10—12 mm longis antheris ovalibus 2 mm longis, ovario conico 2 mm longo.

Peruvia: in planitie circa Pisaloma, 5000 m (Meyen. — April 1831).

Diese Art wurde von Meyen, Reise um die Erde I. S. 469, als *Atropa spinosa* aufgeführt und beschrieben. Nees von Esenbeck hat sie in Nov. Act. Ac. Caes. Leop. Carol. XIX. Suppl. I. p. 390 als *Lycium* (*Grabowskia*) *Meyenianum* N. ab E. beschrieben. Von Miers ist sie in Illustr. I. p. 12 als *Lycioplesium Meyenianum* Miers wiederum beschrieben worden. Unter diesem Namen hat sie auch Dunal in DC. Prodr. XIII. 1, p. 494 beschrieben. Bentham und Hooker erkannten zuerst, Gen. plant. II. p. 894, daß die Pflanze eine *Dunalia* ist, übersahen aber, daß die Anhängsel an den Staubblättern oben dreizähnig sind, und vereinigten sie mit *Dunalia lycioides* Miers. Ich habe oben eine genaue Beschreibung gegeben, die bisher fehlte.

Dunalia spathulata (R. et P.) U. D. — Corolla tubulosa 16 mm longa parte superiore paulo ampliata limbo 5-dentato dentibus triangularibus 2,5 mm longis 3 mm latis marginibus puberulis, intus glabra, staminibus 5 aequilongis inclusis 2 mm supra basin corollae tubo adnatis appendicibus 5,5 mm longis, parte superiore 1,5 mm longo liberis acutis parte interiore minutissime puberulis, filamentis 6 mm longis, antheris ovalibus 3 mm longis, ovario ovali 2 mm longo, stylo 10 mm longo stigmate subgloboso.

Peruvia: ad Huanuco (Ruiz 1787).

Diese Art wurde von Ruiz und Pavon, Flor. Peruv. II. p. 46, tab. 183a als *Lycium spathulatum* R. et P. beschrieben und ungenau abgebildet. G. Don Syst. IV. p. 461 beschrieb sie als *Acnistus spathulatus* G. Don. Unter demselben Namen führt sie Dunal in DC. Prodr. XIII. 1, p. 500 auf. Miers, welcher nur die Abbildung und Beschreibung von Ruiz und Pavon kannte, identifizierte damit eine von Matthews gesammelte Pflanze und führte sie als *Acnistus spathulatus* G. Don (Illustr. I. p. 22) auf. Später analysierte er die Matthewssche Pflanze, erkannte sie als *Dunalia* und nannte sie (Ill. I. p. 137) *D. acnistoides* Miers. Ich habe die Matthewssche Pflanze nicht gesehen, dagegen die Ruizsche Originalpflanze analysiert und oben die Beschreibung der Blüte gegeben, aus der hervorgeht, daß diese Pflanze zu *Dunalia* gehört.

Dunalia obovata (R. et P.) U. D. — Corolla tubulosa, basi valde contracta, apicem versus sensim ampliata, 28 mm longa, intus basi dense pilosa, limbo 10-dentato, dentibus 5 majoribus triangularibus 3 mm longis 3 mm latis, dentibus 5 minoribus interpositis triangularibus 1 mm longis 1 mm latis, staminibus 5 inclusis aequilongis, 2 mm supra basin corollae tubo adnatis, appendicibus 3 mm longis, parte superiore 1 mm longa libera acutis, parte interiore puberulis, pubescentia corollae appendices 1 mm superante, filamentis 19 mm longis antheris cordatis 2 mm longis, ovario conico 2 mm longo, stylo valde exserto 28 mm longo stigmate brevi capitato.

Peruvia: ad Tarma et Huanuco (Ruiz).

Die Pflanze wurde von Ruiz und Pavon in der Flora Peruv. II. p. 46, tab. 183c beschrieben und abgebildet unter dem Namen *Lycium obovatum* R. et P. Auf diese Art begründete dann Miers seine Gattung *Lycioplesium*, ohne das Ruizsche Original gesehen zu haben, und nannte die Pflanze *Lycioplesium obovatum* Miers. Dunal übernahm die Mierssche Beschreibung und Benennung. Aus der oben von mir gegebenen Beschreibung der Blüte geht hervor, daß Ruiz und Pavon die Pflanze nicht genau beschrieben und abgebildet haben, daß sie eine echte *Dunalia* ist.

Dunalia Besseri U. D. n. sp. — Rami novelli tomentoso-puberuli; folia petiolata lanceolata adjecto petiolo 1 cm longo 4,5—5 cm longa, 7—8 mm lata, crassa, subtus puberula demum glabra. Flores pedunculati pedunculo 1 cm longo, calyce campanulato 5-dentato, 5 mm diametro, 5 mm longo, dentibus triangularibus acutis 2 mm longis 3 mm latis, corolla tubulosa parte superiore leviter ampliata, 27 mm longa, 5-dentata, dentibus dorso minute puberulis, 1,5 mm longis, 4 mm latis, intus supra basin puberula; staminibus 5 inaequalibus inclusis et subinclusis, 5 mm alte supra basin corollae tubo adnatis appendicibus 10 mm longis, parte superiore

3 mm longa utrinque liberis acutis, filamentis inter appendices puberulis, 21—24 mm longis, antheris ovalibus 4 mm longis, ovario subgloboso 3 mm longo stylo filiformi 27 mm longo stigmate capitato.

Peruvia: (v. BESSER).

Dunalia brachystemon A. Br. et Bché.

Nur kultivierte Exemplare aus den botanischen Gärten zu Leipzig und Berlin. Die kleinen Zähnchen, welche A. BRAUN auf seiner Handzeichnung im Herbar angibt, kann ich nicht finden.

Dunalia Pflanzii U. D. n. sp. — Frutex 2 m altus ramis vetustioribus spinosis, spinis 1,5 cm longis robustis; folia petiolata obovata, basi in petiolum angustata, utrinque glabra, adjecto petiolo 5—25 mm longo 2,5—8,5 cm longa, 7—20 mm lata. Flores solitarii pedicellati pedicello 15—20 mm longo glabro apice leviter incrassato, calyce cupulari 5-angulato membranaceo glabro 5 mm longo 5 mm diametro 5-dentato, dentibus triangularibus acutis ciliatis 1 mm longis 2 mm latis, corolla obscure violacea tubulosa, apicem versus parum ampliata apice dorso puberula, intus glabra, limbo inaequaliter 10-dentato, dentibus 5 majoribus 2 mm longis 2,5 mm latis, dentibus minoribus vix 1 mm longis, omnibus triangularibus, staminibus 5 subaequalibus filamentis 6 mm supra basin corollae tubo adnatis, appendicibus 10 mm longis membranaceis glabris dorso medio longitudinaliter corollae tubo adnatis, apice bilobis, lobis 3 mm longis marginibus interioribus irregulariter dentatis, marginibus exterioribus integris, ovario conico 2 mm longo stylo glabro 22 mm longo apicem versus leviter incrassato stigmate capitato. Bacca coerulea.

Bolivia: Palca-La-Paz, prov. Huancapampa, 3650 m s. m. (PFLANZ n. 404. — 15. Febr. 1910).

Habituell ähnelt diese Art der *D. obovata* (R. et P.) U. D. außerordentlich, ist von ihr aber durch die innen ganz kahle Blumenkrone sehr gut unterschieden. Die häutigen Anhängsel sind mit der Mittellinie der Blumenkronenröhre ganz verwachsen. Über die Anwachsungsstelle hinaus sind die beiden Zipfel, deren Außenränder ganzrandig sind, während die Innenränder unregelmäßig gezähnt sind, 3 mm weit frei. Die Filamente sind den Anhängseln nicht ganz angewachsen, sondern treten schon etwas unter der obersten Anwachsungsstelle der Anhängsel von letzteren frei ab. Der umfangreiche Strauch wird bis 2 m hoch, »das Holz erreicht bis Armdicke«. Die Beere habe ich nicht gesehen.

Dunalia achalensis U. D. n. sp. — Frutex ramis angulatis cortice demum suberoso, foliis petiolatis lanceolatis utrinque glabris adjecto petiolo 1—1,5 cm longo 5—7 cm longis 1,5—2,8 cm latis, floribus axillaribus solitariis vel binis longe pedicellatis pedicello 1,5 cm longo glabro apicem versus incrassato, calyce cupulari glabro 3 mm longo 4 mm diametro, 5-dentato, dentibus triangularibus 1 mm longis 1,5 mm latis, corolla glabra tubulosa 32 mm longa tubo basi 2 mm, fauce 5 mm diametro limbo breviter 10-dentato, dentibus triangularibus longioribus 1,5 mm longis 2 mm latis, margine puberulis minoribus 1 mm latis, 0,5 mm longis, staminibus 5

filamentis inaequalibus, 12, 15 et 17 mm longis basi appendicibus 10 mm longis membranaceis dorso corollae tubo maxima parte adnatis, apice tantum 2 mm liberis, 3 mm supra corollae tubi basin insertis, filamentis 3,5 mm longis oblongis, ovario conico 2 mm longo, stylo 24 mm longo stigmate clavato, bacca 1 cm diametro basi calyce paullum aucto cincta, seminibus planis rotundis testa glabra.

Argentina: Sierra de Cordoba, am Rio de Juspe oberhalb Tanti (Cuchi) (G. Hieronymus n. 365. — 12. Febr. 1876); Cuesta de la Oyada, Sierra Achala de Cordoba (G. Hieronymus n. 530. — 22. März 1876).

Diese gut charakterisierte Art ist die südlichste der ganzen Gattung. Sie wurde von dem Sammler als *Acnistus achalensis* Hieron. ined. ausgegeben. Die häutigen Anhängsel der Filamente beginnen 3 mm über dem Grunde der Blumenkronenröhre. Sie sind am Rücken mit letzterer vereinigt, während ihre Seiten nach innen aufrecht stehen. Nur die 2 mm langen Spitzen sind frei. Die Filamente selbst sind dagegen nicht ganz soweit wie die Anhängsel mit der Blumenkronenröhre verwachsen.

16. G. Bitter: Solana peruv., aequat., boliv.

Solanum (*Tuberarium*) **ochranthum** H.B.K. var. **glabrifilamentum** Bitt. n. var. — Frutex cr. 3 m altus, ramis ±ve divaricatis sese fulciens et scandens; rami inferiores lignosi satis robusti, cr. 8 mm diam., glabri, cortice cinereo-fuscescente laevi lenticellisque brevibus instructi, partes superiores juniores pilis satis longis pluricellularibus inaequilongis, longioribus ramos 1—2 ±ve longos plerumque satis breves furcatim edentibus obtecti; folia cr. 19—24 cm longa, lamina 4—5-juga, foliola majora lateralia usque ad $8\frac{1}{2}$: $2\frac{1}{2}$—2,8 cm, terminale 9 : 3—$3\frac{1}{2}$ cm; foliola interjecta satis numerosa, parva, rotundata; foliola omnia supra pilis plerisque simplicibus brevioribus acutis molliter vel tandem hirtule pilosa, subtus in statu novello albescentia, tandem cani-tomentosa pilis longioribus pluricellularibus flexuosis densis, multis furcatim ramosis, instructa; pedunculus cr. $3\frac{1}{2}$—(in statu fructifero) $7\frac{1}{2}$ cm longus, pluries dichotome ramosus, cr. 20—40-florus; pedicelli inferiores cr. 11 mm longi, fere medio articulati, superiores breviores cr. 6 mm, paulo supra basim articulati, sicut pedunculus et furcae pilis densis patentibus valde inaequilongis 1—pluricellularibus (longioribus praecipue infra articulum furcatim ramosis) obtecti, inter quos glandulae capitulis pluricellularibus modice stipitatae satis crebrae occurrunt; calyx in statu florifero inter apices loborum cr. 12 mm diam., lobi lanceolati cr. 5 : 2 mm, extus pilis satis longis pluricellularibus furcatim semel vel bis ramosis crebris obtecti, apicem acutum versus pilis brevibus simplicibus paucicellularibus, intus glandulis crebris breviter stipitatis instructi; corolla flava, diam. cr. 2,8 cm, lobi 7—8 : 6—7 mm, extus pilis longiusculis pluricellularibus, nonnullis furcatim ramosis instructi, apicem versus pilis brevioribus fere omnibus simplicibus paucicellularibus densis obtecti; filamenta cr. 1,7—1,8 mm

longa, omnino glabra; antherae ellipsoideo-lanceolatae, utrinque emarginatae, cr. 6 : 1—1,2 mm, extus cellulis epidermidis vix papillose prominentibus, intus papillis satis crassis longioribus praeditae, tamen pilis paucicellularibus omnino destitutae; ovarium in parte superiore pilis sparsis compluribus satis longis pluricellularibus praeditum; stylus stamina manifeste superans, cr. 11 mm longus, satis robustus, strictus, papillis brevibus (usque ad fere $^2/_3$ longitudinis) et pilis pluricellularibus tenuibus acutis inaequilongis, nonnullis valde elongatis plerisque simplicibus, rarissime uno alterove furcatim ramoso instructus; stigma breve, styli apice vix crassius, apice obtuso parum bilobum; omnes partes inflorescentiae a pedunculo usque ad pedicellos valde incrassatae robustioresque fiunt: pedicelli fructiferi cr. 20 mm longi, 1 $^1/_2$, in articulationibus — 3 mm crassi; baccae globosae, primo virides, deinde rufescentes.

Peru: Deptm. Apurimac, prov. Andahuaylas, Seitental des Flusses Pampas bei der Hacienda Cotahuacho, im Gesträuch an einem Bache; spreizklimmender 3 m hoher Strauch (Weberbauer n. 5907! — Blühend und mit fast reifen Früchten 19. Juni 1911).

Auffällig ist die an verschiedenen Blüten des Weberbauerschen Exsiccats festzustellende Tendenz zur Polymerie, die sich nicht bloß in der Sechszähligkeit der drei äußeren Blütenblattkreise, sondern auch in der Ausbildung von mehr oder minder großen Antherenauswüchsen auf der Oberseite der Mitteladern im mittleren Teile der Kronenlappen ausprägt. Der Polymerie darf natürlich nicht größere Bedeutung beigemessen werden, etwa indem man auch in ihr eine Andeutung der näheren Verwandtschaft mit der ebenfalls häufig polymeren Tomate vermutet: auch bei der Kartoffel ist Polymerie gar nicht selten beobachtet worden, ebenso tragen die Petalen auch bei *S. tuberosum* bisweilen Antheren-Rudimente (Literatur über diesen Gegenstand bei Penzig, Pflanzenteratologie II, 174).

Solanum pterospermum Bitt. n. sp. — Suffrutex vel frutex alte scandens, radiculis adventitiis fasciculatis plerumque brevibus parum vel non ramosis e nodis ramorum majorum erumpentibus ad arborum truncos affixus, rami 1 m et ultra longi, subteretes vel compressiusculi pilis densis longiusculis pluricellularibus acutis irregulariter curvatis nonnihil flavescentibus obsiti, (cellulae pilorum omnes tenuimembranaceae); internodia in ramis majoribus cr. 3 $^1/_2$—6 cm longa; in axillis foliorum plerumque folia ambo infima rami axillaris pseudostipulacea valde obliqua et inaequalia adsunt; folia alterna, secundum dispositionem in ramis primariis vel ramulis lateralibus magnitudine valde diversa, in ramis primariis robustioribus ab insertione petioli cr. 8×6 cm vel $6\,^1/_2 \times 5$ cm, apicem ramorum versus sensim minora, hic et in ramulis lateralibus usque ad cr. 2 : 0,9 cm reducta, petioli foliorum majorum (in ramis primariis sedentium) cr. 2—2 $^1/_2$ cm longi, foliorum parvorum saepe solum 4—5 mm longi; lamina imparipinnata (uni- vel bijuga) vel simplex, foliola subcoriacea, in statu sicco cinerascenti-vel fusces-

centi-viridia, late elliptica vel late ovata, obtusa, lateralia basi obliqua breviter petiolulata, semper multo minora quam terminale, terminalia in ramis primariis usque ad 4×3 cm, foliorum parvorum solum cr. 15×8 mm, omnia basi fere semper abrupte angustata, margine subintegro vix irregulariter undulato subrevoluto, in statu sicco in utraque pagina non solum vena media et venis lateralibus primariis (in utroque latere 7 parallelis marginem versus curvatis), sed etiam venulis dense reticulatim dispositis prominentibus, supra primo in statu non jam satis evoluto pilis sparsis praedita, serius praeter venam mediam dense crispule pilosam omnino glabrescentia, subtus in vena media, in venis primariis et secundariis lateralibus robustioribus dense crispule pilosa (sicut rhachis et petiolus); inflorescentiae apicales in ramis brevibus axillaribus foliis nonnullis simplicibus saepe valde diminutis instructis vel ramulo laterali in latus urgentur, 2—5-florae, saepe sessiles; pedicelli in statu florifero cr. 8 mm longi, in statu fructifero apicem versus manifeste incrassati, cr. 10—15 mm; calyx campanulatus, lobis 5 aequalibus lanceolatis cr. 3 mm longis, 1 mm latis, (pars connata calycis cr. 2 mm longa), extus pilis modicis pluricellularibus acutis sparsis obtectus, intus glandulis nonnullis fere sessilibus; corolla parva, ut videtur, semper campanulata, cr. 6 mm longa, lobi extus, praecipue apicem cucullatum versus pilis densis paucicellularibus acutis obtecti (cellulae membranis crassioribus); stamina aequalia, filamenta brevissima, cr. 0,3 mm longa, intus pilis densis pluricellularibus acutis (cellulae satis breves membranis crassioribus praeditae) instructa, antherae basi nonnihil attenuatae, cr. $3\,^3/_4$—$4:1$ mm, poris apicalibus vix introrsis; stylus stamina fere aequans, 4 mm longus, prope basim papillis microscopice vix perspiciendis obtectus, stigma cr. 0,5 mm longum, cr. 0,45 mm latum; calycis lobi in statu fructifero nonnihil ampliati robustioresque, cr. $4:1\,^1/_2$ mm; baccae igneae, globosae, diam. cr. 15 mm; semina lenticulariter compressa, oblique reniformia, cr. 3 : 2 mm, fuscescentia margine ala manifesta cr. $^1/_2$—$^3/_4$ mm lata pallida e cellulis longis radiatim dispositis composita circumdata; granula e cellulis scleroticis composita desunt.

Peruvia: Depart. Amazonas, in orientem a vico Chachapoyas: Tambo Ventillas, 28. Julio 1904 florens et fructibus maturis instructum (Weberbauer n. 4407, herb. Berol.!) — »Halbstrauch mit Haftwurzeln kletternd, Blüten blaß violett, Beeren feuerrot.« Fundort: »Gehölz, gemischt aus Bäumen und Sträuchern, teils hartlaubig, teils weichlaubig, cr. 2400—2600 m s. m.«

Dieser interessante Wurzelkletterer weist mancherlei Anklänge an die Sektion: *Tuberarium* auf, der ich ja auch in »Solana nova vel minus cognita I« (in Fedde, Rep. spec. nov. X, 539, 540) noch zwei habituell und ökologisch mit dem *S. pterospermum* ziemlich übereinstimmende Arten aus Ecuador hinzugefügt habe (*S. chimborazense* und *S. Sodiroi*). Die Zugehörigkeit beider zu den Tuberarien wurde mir jedoch im Laufe der Zeit immer zweifelhafter, bis ich mich entschloß, sie mit einigen anderen Arten zusammen in einer besonderen Sektion: *Anarrhichomenum* unterzubringen. Das hier be-

schriebene *S. pterospermum* steht den Tuberarien wohl noch ferner; es ist zu prüfen, ob es nicht ebenso wie das von Dunal offenbar irrtümlich zu *Tuberarium* gezogene mexikanische *S. appendiculatum* Dun. auch an die Sektion: *Anarrhichomenum* angeschlossen werden kann oder ob es besser getrennt gehalten wird. Hierzu bedarf es der genaueren Analyse verschiedener bis jetzt zu den Dulcamaren gezählter Arten.

Solanum zamorense Bitt. n. sp. Truncuulus cr. 2 m altus; vidi solum partem superiorem floriferam; rami glabriusculi, folia alterna, magna, petiolus cr. 2 1/2 cm longus, subtus brevissime pilosus, lamina firma, herbacea, late rotundate rhomboidea, cr. 25—26 : 18—19 1/2 cm, integra, utrinqua angustata, apice vix parum contracto obtusiusculo, basi in petiolum superne alatum magis sensim angustata, venis lateralibus primariis subparallelis in utroque latere cr. 12—14, supra obscure viridis, tam in venis quam in mesophyllo omnino glabra, subtus solum in vena media et in lateralibus primariis pilis brevibus paucicellularibus densis praedita ceterum fere glabra, tamen in statu sicco subtus in mesophyllo punctis minutis prominentibus satis densis instructa; inflorescentia oppositifolia, solitaria, cr. 40-flora, pedunculus communis cr. 12 mm longus, sicut pedicelli pilis brevissimis paucicellularibus ± ve dense obsitus, pedicelli cr. 11 mm longi; calyx diam. cr. 5—5 1/2 mm, lobi obtusi cr. 1 1/2—2 : 1 1/2 mm, extus praecipue in margine apicali pilis brevissimis pauci- vel unicellularibus instructi; corolla alba (sec. cl. Lehmann), diam. cr. 10 1/2 mm, lobi lanceolati, acuti, illorum partes liberae cr. 3—4 : 2 mm, in margine apicem versus nonnihil involuto dense pilis crassioribus brevibus paucicellularibus instructae, apice dense papillosae; stamina et stylum vidi solum in alabastris non jam apertis, filamenta brevissima, antherae ellipsoideae, extus convexae, intus fere rectae, cr. 2 1/2 : 1 1/2 mm, stylus in statu non jam satis evoluto cr. 3 mm longus, omnino glaber, forsan serius longior, stigma breve, obtusissimum, styli apice perpaulum latius; fructus non vidi.

Aequatoria australis: in Andibus orientalibus provinciae Loja, in silvis densis prope flumina Savanilla et Zamora, cr. 1000—1300 m s. m. Novbr. 1888 (F. C. Lehmann n. 4941 herb. Berol.!) — »Stämmchen bis 2 m hoch. Blüten weiß« (Lehmann in sched.).

Diese Art steht dem *S. marantifolium* Bitt. in Fedde Rep. XI, 13 nahe, dessen Spreiten jedoch bei etwa gleicher Länge (20—26 cm) eine merklich geringere Breite (11—14 cm) haben und mit zahlreicheren parallelen Hauptseitenadern (jederseits cr. 20) versehen sind; außerdem trennen die gleichmäßige kurze Behaarung der Spreitenoberseite, die geringere Zahl (20—22) der Blüten in der Infloreszenz sowie die merklich kleineren Dimensionen der Blütenorgane diese columbianische Spezies von der hier vorliegenden südecuadoranischen.

Solanum (*Dulcamara*) **Hauthalii** n. sp. — De altitudine speciei nihil indicandum propterea quod ramos superiores herbaceos floriferos cr. 22 cm longos solos vidi; rami ascendentes vel nonnihil tortuosi, teretes cr. 1 1/2 mm crassi pilis tenuibus pluricellularibus acutis densis obtecti, internodia 12—20 mm longa; folia alterna vel superne saepius geminata, petiolus 10—15 mm

longus, laminam versus sensim magis alatus, lamina rhomboidea vel late elliptica, cr. 25—30 : 17—22 mm, obtusa, basim versus cuneatim angustata, in utroque latere dentibus tribus grossis obtusis praedita; in utraque pagina viridis (subtus vix pallidior), pilis satis crebris pluricellularibus modicis acutis instructa; inflorescentiae terminales, serius saepe ramo axillari in latus urgentur, 12—14-florae, pedunculus communis cr. $3\frac{1}{2}$ cm longus, furcatus, furcae satis elongatae, plerumque iterum furcatae, cr. 12 mm usque ad insertionem floris infimi, 3 cm usque ad insertionem floris ultimi; pedicelli cr. 10—12 mm longi, tenues, sicut pedunculus et ejus furcae pilis densis tenuibus pluricellularibus acutis inaequilongis (modicis—parvis unicellularibus) obtecti, inter quos glandulae minutissimae breviter stipitatae sparsae reperiuntur; calyx campanulatus, inter apices loborum diam. cr. 5 mm, extus pilis sicut pedicelli etc. praeditus, intus glandulis minutis obsitus, lobi acuti cr. 2 : 1 mm; corolla purpureo-violacea, rotata, cr. 17 mm diam., lobi lati obtusiusculi, cr. 5 : 5 mm, extus pilis brevibus paucicellularibus satis densis praediti; stamina aequalia, filamenta cr. 0,8 mm longa, intus pilis pluricellularibus acutis densis obtecta, antherae extus (in statu sicco) fuscescentes, intus luteae oblongae, basim subcordatam versus parum attenuatae, ceterum fere aequilatae cr. $3\frac{1}{2}$—4 : $1\frac{1}{2}$ mm, poris introrsis subapicalibus obliquis basim versus longe acutatis; stylus cr. $6\frac{1}{2}$ mm longus, nonnihil incurvatus, fere a basi cr. $5\frac{1}{2}$ mm longitudinis pilis pluricellularibus acutis patentibus densis apicem versus sensim minoribus obtectus, stigma manifeste crassius quam styli apex, cr. 0,5 mm longum, 0,65 mm crassum, nonnumquam bilobum; fructus non vidi.

Bolivia: In valle inferiore Chuquiaguillo prope La Paz ad orientem, 3500—4000 m s. m. (Hauthal n. 165!), La Paz-Palca-Illimani 3600—4800 m s. m. (Hauthal n. 269! herb. Berol.)

Solanum (*Dulcamara*) **sandianum** Bitt. n. sp. — Frutex fere metralis, rami recti vel erecti, firmi, inferiores fuscescentes subnitidi lenticellis obsiti, lineis decurrentibus manifestis, rami anni praeteriti cr. 5 mm crassi, rami novelli pilis brevibus furcatim ramosis (apicibus omnibus acutis) subdense praediti, serius fere glabrescentes, lineae decurrentes vix gibberibus parvis instructae, internodia cr. 2—4 mm longa; folia alterna vel in partibus superioribus floriferis interdum geminata, petiolus 8—17 mm longus, laminam versus sensim magis alatus, lamina ovata vel elliptica, 5—$6\frac{1}{2}$: 2—$2\frac{1}{2}$ cm, foliorum inferiorum apice obtusissimo rotundato, superiorum sensim angustata, subacuta, margine fere integro vel vix undulato, obscure viridis, subtus saepe partim violascens, supra pilis brevibus semel vel bis furcatim ramosis (ramis brevibus acutis) in tota superficie obsita, subtus fere solum in venis venulisque pilis parum majoribus pluries furcatim ramosis (apicibus omnibus acutis) praedita, serius praecipue subtus pilis parum manifestis fere glabrescens; inflorescentia primo terminalis, tum ramo axillari su-

periore in latus urgetur, 6—11-flora, pedunculus communis longitudine variabili, in statu deflorato inter 1 1/2 et 4 1/2 cm longus, semel vel bis furcatus, furcae usque ad 1 1/2 cm longae, pedicelli primo 12, in statu deflorato cr. 15 mm longi, saepe paulum supra basim articulati, in statu sicco, praecipue in statu deflorato sicut calyces colore indigotico manifeste suffusi; calyx campanulatus, cr. 5—6 mm diam., lobis 5 (raro 6) lanceolatis subacutis cr. 2 : 1 1/2 mm, extus sicut pedunculus, furcae et pedicelli pilis furcatim ramosis sparsis instructus; corolla violacea, rotata, cr. 24 mm diam., lobi 5 (raro 6) cr. 8 : (basi) 7 mm, acuti, extus pilis brevibus paucicellularibus acutis apicem versus sensim densioribus, supra solum prope apicem praediti; stamina aequalia, filamenta cr. 2 mm longa, intus pilis pluricellularibus furcatim ramosis (apicibus acutis) instructa, antherae extus obscuriores, intus luteae, ellipsoideae, a basi usque ad apicem fere aequilatae, basi paulum cordatae, cr. 4 : 1 mm, poris introrsis obliquis subapicalibus; stylus 7—7 1/3 mm longus, rectus, fere 4 1/2 mm longitudinis pilis modicis paucicellularibus partim semel subfurcatim ramosis acutis dense obtectus, apicem versus glaber, stigma breve, capitatum, cr. 0,6 mm longum et latum; de fructibus nihil indicandum, propterea quod solum vix defloratos vidi.

Peruvia: prov. Sandia, supra Cuyocuyo, 3800 m s. m. (Weberbauer n. 930, herb. Berol.!) Majo 3, 1902 florens. — »Auf Matten mit vereinzelten Sträuchern.«

Solanum (*Anthoresis*) **manicatum** Bitt. n. sp. — Frutex cr. 3 m altus, rami stricti, lignosi, glabri, nitidi, primo purpurascentes, lineae decurrentes parum manifestae strictae; folia alterna, lamina lanceolata, satis magna, 19—20 : 4—5 cm, utrinque sensim angustata, infra in petiolum cr. 10—15 mm longum abiens, apice acuto, venis lateralibus primariis in utroque latere cr. 18, in margine plano vel vix recurvo integro pilis sparsis acutis praedita, ceterum superne glabra, in statu sicco olivaceo-viridis, venis venulisque impressis, subtus obscurius viridis, venis venulisque prominentibus, secus venam mediam praecipue in axillis vel circa insertiones venarum lateralium, parcius quoque ad insertiones venularum secundariarum pilis pallide fuscescentibus pluricellularibus ramificationibus compluribus simplicibus instructis barbulata; inter pilos sicut in partibus glabris venarum glandulae minutae breviter stipitatae sparsae inveniuntur; inflorescentia terminalis, paniculata, ampla cr. 14 cm longa et lata, multiflora, ejus ramificationes divaricatae, sicut rhachis ipsa (inflorescentiae) omnino glabrae et purpurascentes; circa pedicellorum insertiones pulvinuli crassiusculi pilis satis densis pluricellularibus ramosis (parcius ramosis quam in barbulis axillaribus paginae inferioris foliorum) instructi manicas fere praebent; pedicelli elongati, graciles, jam in statu florifero usque ad 23 mm longi, glabri; calyx campanulatus, in statu florifero lobis fere patentibus,

diam. cr. 5—7 mm, extus glandulis minutis breviter stipitatis sparsis praeditus, lobi rotundati fere 2 mm longi et lati, apice in acumen fere 1 mm longum contracti lateribus obtusis parum prominentibus subtrilobi fiunt, acumen pilis compluribus pluricellularibus plerumque simplicibus rarius semel ramosis instructum; corolla alba (sec. cl. WEBERBAUER) patens, diam. cr. 14—15 mm, lobi lanceolati, acuti, cr. 6 : 3—4 mm, parte mediana firmiore, subcoriacea vena media robustiore percursa, parte marginali angusta tenuiore membranacea infra nonnihil undulata glabra apicem versus cucullatim implicata margine densissime pilis pluricellularibus plerisque simplicibus (prope apicem ramosis nonnullis intermixtis) praedita, lobi extus in parte inferiore glabri, in parte superiore pilis minutis papillosis sensim densioribus instructi; filamenta brevissima, glabra; antherae aequales, lanceolato-ellipsoideae, 5 : $1^3/_4$ mm, basi profunde cordatae, in apice vix emarginato pilis brevibus fere papillosis subdensis obtectae, ceterum glabrae, poris introrsis subapicalibus satis magnis obliquis tandem fere tota longitudine fissae; ovarium glabrum; stylus in statu florifero cr. 6 mm longus, apicem versus parum incurvatus vel strictus, paulo supra basim glabram pilis nonnullis patentibus pauci-(1—3-)cellularibus valde sparsis praeditus, fere a medio omnino glaber, in statu deflorato (diutius persistens) usque ad 8 mm longus; stigma subclavatum, apice obtuse rotundatum, stylo parum crassius; fructum non vidi.

Peruvia australis: Depart. Ayacucho, provincia Huanta, in via a Tambo supra Osno ad flumen Apurimac, in fruticeto, in quo species sclerophyllae praevalent, 2600—2700 m s. m. (WEBERBAUER n. 5643 herb. Berol.!).

Die nächste Verwandte dieser Spezies dürfte das mexikanische *S. aligerum* Schlechtd. (Dun. p. 98 n. 207) sein, das sich aber durch mehrere mit Sägezähnen ausgestattete Flügel am Stengel von dem *S. manicatum* unterscheidet; auch scheinen seine Blätter bei etwas größerer Länge (18—23 cm) durchgängig etwas schmäler zu sein ($3^1/_2$—4 cm).

Solanum maturecalvans Bitt. n. sp. — Frutex, 2 m altus, dense ramosus; rami inferiores cortice rubro-fusco obtecti, cr. 6—7 mm crassi, irregulariter tortuosi, superiores satis dense foliati (internodia 5—20 mm longa), rami novelli et folia non jam satis evoluta (in utraque pagina) tomento densissimo pallide flavescente vel albido involuta praemature calvescentia tomento irregulariter pannulis squamatim dissoluto, folia tandem in utraque pagina (praeter venam mediam et laterales primarias) fere omnino glabra; petiolus 9—15 mm longus, lamina firma, subcoriacea, elliptico-lanceolata, utrinque angustata, cr. $6^1/_2$: $2^1/_2$, nonnumquam usque ad $9^1/_2$: $3^1/_2$ cm, margine integro plano vel vix undulato-recurvato, apice subacuto vel obtusiusculo; vena media et laterales primariae superne glandulis parvis fuscescentibus densis obtectae, venae laterales primariae satis dense secutae sub-

parallelae, marginem versus arcuatim conjunctae, in utroque latere 14—16, sicut vena media superne impressae subtus satis robuste prominentes; mesophyllum superne (in statu sicco) pallide olivaceo-viride, maculis nitentibus ±ve irregulariter confluentibus (vernice productis?) fere in tota superficie obtectum, subtus opacum magisque fuscescenti-viride; inflorescentia terminalis, plerumque mature ramulo axillari in latus coacta, oppositifolia, pauci-(6-)flora; pedunculus brevis, cr. 4—7 mm longus, pedicelli —17 mm longi, nutantes, in statu fructifero satis incrassati (praecipue apicem versus) cr. 2—2,2 cm longi, calyx campanulatus, inter loborum apices diam. 5—6 mm, lobi rotundati obtusi cr. 2—2 1/2 : 2 mm, in parte mediana crassiores ceterum subcoriacei, in statu fructifero paulum ampliati nonnihil inaequales et inaequaliter conjuncti, calycis diam. tunc 8 mm; corolla alba (sec. Weberbauer) satis firma, in statu patente diam. 15 mm, lobi lanceolati, 5—5 1/2 : (basi) 3—3 1/2 mm, vena media superne prominente, margines apicem obtusiusculum vel obtusatum versus sensim magis implicati fere cucullati dense pilis abbreviatis subramosis obtecti; ceterum lobi extus praeter papillas minutas marginem versus evolutas glabri; filamenta brevissima (0,4 mm), glabra, antherae aequales, ellipsoideae cr. 3 1/2 : 1 1/2 mm, extus convexae, intus fere rectae poris apicalibus parvis; ovarium glabrum, stylus brevis, 4—4 1/2 mm longus, crassus (cr. 0,7 mm), glaber, stigma subclavatum, stylo nonnihil crassius, manifeste bilobum, lobi obtuse rotundati, linea canaliculata in stylo ab incisione stigmatis usque ad ovarium decurrente; baccae globosae, diam. verisimiliter 12 mm; granula sclerotica desunt.

Peruvia: Depart. Ayacucho, supra Quinua (boreali-orientem versus ab Ayacucho, fere iter unius diei), 3300—3500 m s. m. (Weberbauer n. 5543, herb. Berol.!) — Majo 30, 1910 florens et fructibus submaturis instructum.

Der Standort ist nach Weberbauer mit lockeren, von Gräsern und anderen Kräutern unterbrochenen, aus hartlaubigen und weichlaubigen Formen gemischten Gesträuchen bestanden.

Der auffälligste Charakter dieser Spezies ist die eigenartige dichtfilzige Behaarung der jugendlichen Zweige und Blätter, die aus mannigfach hin und her gebogenen langen, dünnwandigen vielzelligen Haaren besteht, die bisweilen auch verzweigt sind und einzelne Drüsenköpfchen tragen. Dieser die noch unentwickelten Teile dicht umhüllende Filz wird frühzeitig bei ihrer Entfaltung in lose Fetzen zerrissen; die lockeren Filzflocken haften unregelmäßig verteilt noch eine Zeitlang an Zweigen und Blättern, später sind sie bis auf wenige undeutliche Reste verschwunden. Von längerer Dauer sind aber die zahlreichen kleinen bräunlichen Drüsenhaare, die auf der Oberseite der Mittelrippe und der Seitenadern erster Ordnung anzutreffen sind.

Solanum (*Polymeris*) **densestrigosum** Bitt. n. sp. — Frutex, rami recti, vetustiores glabrescentes cortice satis laevi rufescente, 5—6 mm crassi, juniores solum 2 mm crassi dense pilis simplicibus satis longis fere rigidis acutis longi- et pauci-(3—4-) cellularibus obtecti, lineis decurrentibus strictis manifestis, serius sensim calvescentes lineis decurrentibus evanidis cylindrici; internodia 1—2 1/2 cm longa; folia alterna vel geminata, fere aequalia; petiolus

$1\frac{1}{2}$—2, raro —$2\frac{1}{2}$ cm longus, lamina late elliptico-lanceolata, 11—13 : $4\frac{1}{2}$—5 cm, medio fere latissima, utrinque sensim angustata, integra, apice acuto vel fere subacuminato, in utraque pagina sicut petiolus et rami novelli pilis satis longis acutis paucicellularibus subsericei-strigosis subaccumbentibus nonnihil flavescentibus densis obtecta (cellulae pilorum, praecipue infima, satis longae, solum cellula terminalis brevis, acuta), utrinque sordide viridis, pilis densis imprimis in statu novello nonnihil flavide fuscescens; inflorescentia oppositifolia, sessilis, cr. 5-flora, pedicelli satis longi, cr. 3 cm in statu florente; flores 4- vel 5-meri; calyx campanulatus, diam. 6—7 mm (inter dentium apices), dentibus 8 vel 10 anguste linearibus fere filiformibus (cr. 2 : $\frac{1}{3}$ mm) coronatus, extus usque ad dentium apices sicut pedicelli et ceterae partes virides pilis longis acutis erectopatentibus 3—4-cellularibus obtectus; corolla in statu patente diam. cr. 24 mm, profunde 4- vel 5-fida, lobi membranacei, lanceolati, acuti, cr. 10—11 : (basi) 3 mm, venis 3—5 subparallelis anastomosantibus percursi, extus pilis quamvis magis abbreviatis (quam in partibus viridibus plantae) tamen pro corolla satis magnis 3—4-cellularibus acutis sparsis praediti, in margine pilis brevibus densis instructi; stamina 4 vel 5, aequalia, filamenta $1\frac{1}{2}$ mm longa, glabra, antherae 3,6 : (basi) 1—1,2 mm, basi manifeste cordatae et latissimae, apicem versus sensim angustiores, apice parum emarginatae, poris introrsis subapicalibus obliquis; ovarium glabrum, conicum, in statu florifero $1\frac{1}{2}$: (basi) $\frac{3}{4}$ mm; stylus stamina manifeste superans, rectus, 7 mm longus, satis tenuis, omnino glaber; stigma breve, obtusum, stylo manifeste crassius; fructum non vidi.

Peruvia (Weberbauer sine loco speciali et sine nro., herb. Berol.!).

Hoffentlich findet sich der Begleitzettel Weberbauers mit den genaueren Fundortsangaben bei dem offenbar verlegten zweiten Exemplar dieses Exsiccats bald wieder.

Solanum (*Torvaria*) **Mandonis** van Heurck et Muell.-Arg. subsp. **carabayense** Bitt. n. subsp. — Frutex fere metralis, rami omnes, petioli, laminae (subtus), pedunculi, pedicelli, calyces (extus), corollae (extus) pilis stellatis dense tomentosa, rami anni praecedentis omnino calvescentes, paulum angulati; rami inferiores (turiones e radice oriundi) aculeis brevibus (cr. 3—4 : (basi) 3—4 mm) infra tomento denso stellato obtectis apice (1 mm) nudis pallide fuscis acutis non vel vix recurvis subcrebre armati; folia turionum majora longius (5—$6\frac{1}{2}$ cm) petiolata, petioli et vena media subtus in parte inferiore aculeis nonnullis sparsis instructa, superne in vena media aculeoli minuti valde sparsi vel deficientes; lamina coriacea, usque ad 17—$18\frac{1}{2}$: $13\frac{1}{2}$—16 cm, late ovata, in petiolum dense stellato-tomentosum non decurrens, subcordata, in utroque latere lobis quaternis satis profundis late lanceolatis subacutis vel obtusiusculis sinuata, lamina primo supra tomento cinereo e pilis densis stellatis composito serius evanido tecta, tandem supra omnino glabrata subnitida venis venulisque omnibus reticulatim impressis, subtus tomento denso stellato pallide albide fuscescente persistente obtecta; rami superiores florentes

aculeis manifeste minoribus $^3/_4$—1 mm solum attingentibus sparsioribusque quam turiones praediti, folia multo minora (lamina $6^1/_2$—$7^1/_2$: 3—$4^1/_2$ cm) simplicioraque quam turionum, late ovata vel lanceolato-elliptica, basi parum obliqua margine solum parum undulato lobis non manifestis vel omnino integro, petioli cr. 10—12 mm longi sicut venae mediae omnino inermes, folia eadem textura coriacea qua inferiora, indumentum tomentoso-stellatum supra eodem modo evanidum quo in foliis inferioribus, in pagina inferiore persistens; inflorescentiae laterales minores (fere 20—26-florae) primo terminales, dein fere foliis oppositae, foliis duplo vel triplo breviores, furcatae, inflorescentia terminalis pluriflora, folia verisimiliter tandem superans, pluries furcata; pedunculus communis inflorescentiarum lateralium usque ad 10 mm longus, nonnumquam solum 2 mm longus, ramuli cr. $2^1/_2$ cm longi paene a basi pedicellis fere alternis instructi; pedicelli breves, in statu florifero cr. 4 mm, serius fere 5 mm longi, satis crassi; calyx brevis, campanulatus, primo corollae, serius baccae accumbens, apice fere succisus, lobis 5 vix prominentibus obtusissimis (etiam in statu fructifero); corolla diam. 2 cm, profunde 5-fida, lobi lanceolati cr. 9 mm longi basi fere $2^1/_2$—3 mm lati, in parte basilari plica membranacea nonnihil inter se conjuncti, apicem versus nonnihil involuti; filamenta 1 mm longa, glabra, antherae aequales, lanceolatae, basi nonnihil cordatae, apicem versus sensim attenuatae, 6 mm longae; stylus in floribus bene evolutis cr. 10 mm longus, basi solum pilis perpaucis unicellularibus et glandulis minutis stipitatis sparsis instructus, ceterum glaberrimus; baccae globosae, maturae cr. 7 mm diametro.

Peruvia orientalis, Depart. Puno, Sandia, in declivibus saxosis, florens 24. Mart. 1902. (Weberbauer n. 582 herb. Berol.!) — »Nicht häufig, meterhoher Strauch; die stark gelappten Blätter von einem Wurzelschößling. Blüte bläulich-weiß. Felsige Abhänge, bekleidet mit einer lockeren, aus Kräutern und zerstreuten Sträuchern gemischten Vegetation. — 2100 m.«

Arcte accedit ad *S. Mandonis* van Heurck et Müll. Arg. in Heurck, Observ. botan. (1870) p. 78—81 typicum, quod e vicinitate montis Soratae Andium Boliviensium attulit Mandon n. 422 et 425, praeterea Bang n. 2619 et Rusby n. 782 e ditione Yungas; vide Rusby in Bull. Torr. Bot. Cl. XXVI (1899), 189 et in Mem. Torr. Bot. Cl. IV (1895) 226.

17. F. Kränzlin: Calceolariae peruv., aequat., argent.

Calceolaria malacophylla Kränzl. n. sp. — [I. *Aposecos.*] Planta tenerrima, aquosa. Caulis pars, quae adest circ. 36 cm longa, sparsim foliata, internodia 7 ad 10 cm longa, caulis inferne sparsim, superne densius pilosus. Folia infima caulis desunt, mediana petiolata, petioli 1 ad 2,5 cm longi, laminae toto ambitu ovatae, trilobatae, lobis lateralibus brevibus triangulis, omnibus acutis, margine basi integro, ceterum brevi-dentato, dentibus inter se distantibus, brevibus. Folia mediana cum petiolo 8 ad 12 cm longa, basi 4 ad 5,5 cm lata, tenerrima, supra viridia, subglabra, subtus pallidi-

ora, densius pilosa praesertim in nervis, suprema tantum (interfloralia) integra, lanceolata, acuta. Flores bini infimi in bifurcatione caulis longius pedicellati, pedicelli ad 3 cm longi, dense glanduloso-pilosi, ceteri in dichasia pauciflora dispositi. Calycis segmenta late ovata, acuta, integra, ad 7 mm longa, post anthesin grandescentia, 4 mm lata, dense glanduloso-pilosa. Corollae labium superius breve, quam calyx brevius, labium inferius magnum saccatum, ut videtur inflexum. Stylus elongatus valde curvatus, deflexus; corolla aurea 1,2 cm longa, 1 cm lata. — Fl. Martio.

Bolivia: Prov. Larecaja, vicin. Sorata, Cerro Iminapi in scopulosis fontis »de Cacique«, in 2650 m ü. M. (Mandon n. 462 bis!)

Der Beiname besagt nicht viel, denn alle *Aposecos*-Arten haben weiches Laub, aber der passendste Beiname »*trilobata*« ist schon vergeben. Diese Blattform, wie diese Pflanze sie hat, findet sich bei keiner bisher beschriebenen Art. Die Stelle im System ist wohl am besten 12b, neben *C. aquatica* A. Braun et Bouché; bei *C. rivularis* Kränzl., welche auch in Betracht kommen könnte, sind die Segmente des Kelches gezähnt; bei *C. Mandoniana* Kränzl. (Mandon n. 460) sind die Blätter kleiner, nicht gelappt und stärker gezähnt, die Blüten außerdem purpurn punktiert. Ich füge noch hinzu, daß Mandon n. 462 *C. pinnata* L. ist.

Calceolaria Lagunae Blancae Kränzl. in sched. — [II. *Scapiflorae.*] Caulis subterraneus ramosus, radicosus, ramos foliatos, breves emittens. Caules supra terram breves, circ. 1 cm longi, foliis plerumque 4 vestiti. Foliorum paria dense congesta 2 (rarius 3). Folia brevi-petiolata v. in petiolum angustata, lanceolata v. oblonga, apice obtusa, superne brevissime, subtus densius (praesertim in venis) pilosa, margine minute papilloso-fimbriata, 1,5 ad 3 cm longa, 5—7 mm lata. Scapi singuli 8—9 cm longi, pari 1 foliorum valde reductorum paulum infra medium praediti v. omnino nudi, apice flores 2 v. 3, (quorum unicus tantum bene evolutus est, duo alii plerumque reducti), gerentes, basi glabri, superne sensim densius papillosi. Calycis segmenta latissime ovata, suborbicularia, brevi-glandulosa, 2 mm longa et lata. Corollae labium superius calycem longe excedens, profunde cucullatum, antice rectilineum, retusum, 4—5 mm altum et latum; labium inferius late ovatum, suborbiculare, 1 cm longum, fere 7—8 mm latum, orificium intrusum, margo labii inferioris inflexus. Staminum filamenta crassiuscula, antherae longiores, tamen in labio superiore absconditae. Corolla lutea v. aurea. — Fl. Octobri.

Argentina: Territorio del Chubut, Valle de la Laguna Blanca (75° 15′ W. L., 45° 52′ S. Br. (S. Koslowsky n. 98!)

Meine erste Bekanntschaft mit der Pflanze war wegen mangelhaften Materials nicht zufriedenstellend und die damalige Diagnose nicht so, wie ich sie wünschte. — Es ist natürlich eine Art aus der unmittelbaren Verwandtschaft von *C. glacialis* Wedd. Auffällig ist hier der sehr winzige Kelch und die ziemlich große Oberlippe. Die Unterlippe zeigt (abgesehen von ihrer sackförmigen Form) vorn eine schlundähnliche Vertiefung oder Höhlung. Durch die in der Regel zwei- bis dreiblütigen Dichasien, deren Sekundärblüten allerdings meist verkümmern, und ein gelegentlich auftretendes Paar winziger Blättchen am Blütenschaft bildet die Pflanze einen Übergang zu den »*Longiscapae.*«

Calceolaria palustris Sodiro Ms. et Kränzlin in Pflanzenreich IV. 267 C. (1907) 27. — Corolla intense lutea, labium superius quam calycis segmenta brevius rotundatum, cucullatum, labium inferius cuneato-obovatum, descendens, deinde ascendens, labio superiori plus minus parallelum. Tota corolla circ. 1,8 cm longa, antice 1,2 cm lata, glabra, excepto margine orificii ampli sparsim ciliato.

Bolivia: Am quelligen Waldrand eines Bergkammes bei Comarapa in 2600 m ü. M. (Herzog n. 1941!).

Die Sodiroschen Originalexemplare, nach denen ich vor sechs Jahren diese Art publizierte, hatten keine Blumenkronen. Es freut mich, die Beschreibung derselben hier nachträglich beibringen zu können.

Calceolaria Herzogiana Kränzl. n. sp. — [Sect. IV. *Perfoliatae*, Ser. 1.] Planta certe magna, flaccida, pars, quae adest, 50 cm longa. Caulis quadrangulus, siccus quadrisulcatus, debilis, ubique satis dense pilosus, setis et pilis glandulosis intermixtis. Folia maxima longe petiolata, petioli ad 10 cm longi, e basi rotundata suborbiculari elongato-trianguli, margine modice denticulati, basi (inter auriculas) 4 cm lata, laminae toto ambitu triangulae, basi retusae v. subcordatae, margine grosse duplicato-dentatae, acutae, maximae mihi visae ad 13 cm longae, basi c. 19 cm latae, textura molli, superne virides, sparsissime albido-pilosae, subtus pallidiores, glabriusculae, in nervis tantum densius pilosae. Folia superiora magnitudine reducta, ceterum aequalia, suprema tantum (interfloralia) sessilia, ovato-cordata. Inflorescentiae inter folia suprema absconditae illaque haud excedentes, pauciflorae, pedicelli glanduloso-setosi, praesertim post anthesin valde elongati, 6—7 cm longi, tenues. Calycis (post anthesin aucti) segmenta ovata, acuminata, margine non denticulata, 1,2 cm longa, basi 8 mm lata. Corolla (scil. omnes mihi visae) pro planta haud magna; labium superius breve, cucullatum, quam calycis segmentum brevius, labium inferius cuneato-obovatum, descendens, antice leviter rotundatum v. subretusum, medium usque apertum, orificio antice fere rectilineo, limbus inflexus late transverseque oblongus, incrassatus; totum labium inferius 1,5 cm longum, 1 cm latum. Stamina brevissima. Corolla aurea, glabra. — Fl. Aprili—Junium.

Bolivia: In feuchten Gebüschen der Quebrada de Pocona in 3000 bis 3300 m ü. M. (Herzog n. 2035!).

Eine neue Art oder eine Schattenform von *C. Halliana* Kränzl.? Die Pflanze ist nur in einem Exemplar gefunden, welches zum Glück vorzüglich gut erhalten ist. Im Bau der Pflanze im ganzen und den Umrissen der Blätter herrscht *C. Halliana* vor, aber ganz abgesehen von den viel größeren Abmessungen und der spärlichen Behaarung, welche sich allenfalls durch einen feuchten, schattigen Standort erklären ließen, sind die Blüten doch zu abweichend. Die Kelchabschnitte sind durchaus ganzrandig, die Blumenkronen kleiner und die Öffnung der Unterlippe reicht bis zur Mitte herab und wiederholt im allgemeinen die Konturen der Lippe selbst. Dazu kommt, daß die Blütenstände zwischen den oberen Blättern stecken bleiben, trotz der sehr langen Stiele der einzelnen Blüten.

Calceolaria rhizomatosa Kränzl. n. sp. — [Sect. V. *Latifoliae* Ser. 3 *Ovatae.*] Rhizoma lignosum, repens, radicibus crebris obsitum, ramosum, caules crebros ad 20 cm altos, maxima pro parte ananthos emittens, caespitificum. Caules tenues, ab ipsa basi brevissime griseo-pilosi, internodia 1 ad 2 cm longa. Folia sessilia aut brevi-petiolata oblonga, lanceolata v. anguste ovata, acuta v. obtusiuscula, superne brevissime pilosa, subtus glabra, punctulata, margine remote et brevissime dentata, cum petiolo 2 mm longo 2 ad 2,5 cm longa, 5 mm lata. Inflorescentiae furcatae, ex axillis foliorum superiorum paulum infra apicem orientes, pedunculi circ. 4 cm longi, pedicelli 1,5 cm, omnes breviter griseo-pilosi, bracteae satis conspicuae, lanceolatae. Calyx basin usque fissus, lobi late ovati, acuti, extus et intus brevipilosi, 6 mm longi, basi 2,5 cm lati. Corollae labium superius brevissimum, quam calyx brevius, labium inferius primum descendens, in fronte unguis lobi descendentis pulvinari pilorum alborum instructum, deinde ascendens, valde inflatum. Corolla lutea, 1,6 cm longa, omnino glabra; stamina brevissima, loculis contiguis, labio superiori aequilongis, capsula semimatura ovata.

Peru: Prov. Parinacochas, Depto. Ayacucho, bei Coracora. Grassteppe mit eingesprengten Bäumen in 3200 m ü. M. (Weberbauer n. 5803!).

Rasenbildende Calceolarien sind, wenn wir von einigen Arten der Sektion »*Scapiflorae*« absehen, bei welchen Ansätze zu einem derartigen Wuchs vorkommen, unbekannt. Hier haben wir eine Art, bei welcher ein kriechendes Rhizom Verzweigungen unter der Erde macht, die durcheinander wachsen und blühende wie nicht blühende oberirdische Stämmchen treiben, genau wie bei unserem *Cerastium arvense* und sonst zahlreichen Caryophyllaceen. Die Pflanze hat sonst keine frappanten Züge als die Behaarung in der Mündung, direkt unterhalb des Fruchtknotens.

Calceolaria leiophylla Kränzl. n. sp. — [Sect. *Latifoliae*, Ser. 4 *Oblongae.*] Caulis herbaceus, satis debilis, obscure tetragonus v. subteres, distanter foliatus, brunneus, pilis articulatis glandulosis sparsim vestitus; internodia 9—13 cm longa. Folia petiolata, ovata, oblonga v. (suprema) oblongo-lanceolata, acuta, simpliciter v. (inferiora) duplicato-dentata, tenera, herbacea, superne sparsissime v. vix pilis minutis obsita, opace viridia, subtus exceptis venis glabra, pallidiora, margine minute ciliata, petioli tamen satis dense glanduloso-pilosi, 1,5 cm usque ad 2,5 cm longi, laminae ad 8 cm longae, basin versus ad 5 cm latae, supremae ad 6 cm longae, 2 cm latae. Inflorescentiae bi- v. tetramerae, satis longe pedicellatae, superne iterum brachiatae, folia suprema excedentes, racemosae v. subumbellatae, pluri- ad multiflorae. Flores in bifurcationibus pauci, ut videtur, semper abortivi; pedicelli necnon calyces sparsim glanduloso-pilosi. Calycis segmenta brevia, ovata, acuta, circ. 4 mm longa, basi 2 mm lata. Corollae labium superius amplum, cucullatum, calycis segmenta excedens, labium inferius obovatum, modice inflatum, ascendens, in tertia superiore apertum, lobus inflexus parvus, papillosus; tota corolla 2 cm longa, antice 1 cm lata.

Stamina brevissima, antherae loculi contigui. Stylus brevis, curvulus. — Fl. exeunte Octobri.

Bolivia: Am Bachufer einer Quebrada am Gebirgshange des Yacuiba (Herzog n. 1048!).

C. bicrenata Ruiz et Pav., *heterophylla* Ruiz et Pav., sowie *C. elliptica* Wedd. sind alle drei nahe mit dieser Art verwandt. Ich habe einen Speziesnamen gewählt, der obwohl mit einer ganz kleinen Übertreibung (denn in der Tat ist eine minimale Behaarung vorhanden) doch den auffälligsten Charakter zum Ausdruck bringt und in welchem der Unterschied mit den drei oben genannten Arten liegt. Ich könnte noch hinzufügen die schwach aufgeblasene Unterlippe, welche, soweit aus einer aufgeweichten Blüte zu erkennen war, von vorn nach hinten etwas zusammengedrückt ist. — An ein paar Stellen der mir zur Verfügung stehenden Exemplare fand ich zwischen den Drüsenhaaren des Stengels festgeklemmte Leichen kleiner Insekten, eine Diptere und eine Aphide. Es wäre von Interesse, wenn einmal an Ort und Stelle Beobachtungen angestellt würden, ob es sich um zufällige Unglücksfälle handelt oder ob die Pflanze unter Umständen insectivor sein kann.

Calceolaria rhacodes Kränzl. n. sp. — [Sect. V. *Latifoliae*, Ser. 5 *Lamiifoliae*.] Frutex 50 cm altus, rami strictissimi, validi, cortice firmo (nec fragili), sordide violaceo tecti, inferne glabri, apicem versus sparse pilosi, internodia infima 8 cm longa, mediana et superiora sensim breviora. Folia infima subsessilia, mediana et superiora petiolata, e basi subcordata toto ambitu late ovato-oblonga, utrinque 5- v. (rarius) 7-loba, lobis acutis plus minus dentatis, petioli 1 ad 2 cm longi, dense albido-pilosi, laminae superne subglabrae, v. sparse pilosae, subtus dense pilosae, praesertim secus nervos, maximae ad 5 cm longae, 4 cm latae, superiora haud multo, interfloralia bene minora. Inflorescentiae folia haud multum excedentes, ramis inferioribus saepius arcuatim ascendentibus, supra corymbosae, ramis denique in dichasia 3- ad 5-flora exeuntibus, bracteae ramulorum foliaceae, florales nullae, pedicelli tenues ipsi et calyces dense glanduloso-pilosi, 1 ad 1,5 cm longi. Calyx basin usque fissus, lobis ovatis obtuse acutatis, glanduloso-pilosis, 6 mm longis. Corollae labium superius brevi-cucullatum, calyce brevius, labium inferius descendens, deinde leviter ascendens, ample saccatum, a fronte visum fere orbiculare, orificium obovatum, lobus inflexus fere ad dimidium sacci descendens, pars papillosa brevis, fere in marginem reducta; tota corolla minute glanduloso-pilosa, labium inferius 1,6 ad 1,8 cm longum, 1,2 cm amplum. Stamina brevissima, antherae loculi contigui (neque angulum formantes). Stylus paulo longior, incurvus. Corolla sulphurea, unicolor. — Fl. Maio.

Peru: Prov. Parinacochas, Dpto. Ayacucho, bei Coracora. Grassteppe mit eingestreuten Sträuchern in 3200 m ü. M. (Weberbauer n. 5809!).

Ich habe die griechische Übersetzung von »lobata« gewählt (ῥακώδης), um die Ähnlichkeit mit *C. lobata* Cav. anzudeuten. — Es ist eine in allen Teilen größere Pflanze mit Blättern, die sogar entfernt an die von *C. petioalaris* Cav. erinnern. Die Blütenstände sind überaus reichblütig und das ganze Gewächs üppiger als je ein Gartenexemplar von *C. lobata*.

Calceolaria ramosissima Kränzl. n. sp. — [Sect. VI *Rugosae*, Ser. 2 *Corymbiflorae.*] Frutex 50 cm altus, ramosissimus, dense foliatus, inferne cortice fragili, glabro cinnamomeo, superne fusco tectus, fere ubique albido- v. griseo-pilosus, internodia in ramis principalibus et floriferis ultra 4 cm, in ramulis ultimi ordinis saepe 2 mm longa. Folia sessilia, lanceolata, margine valde revoluto angustiora apparentia, subcoriacea, firma, margine revoluto crenulata, remote dentata, apice obtusa, superne glabra, nervis profunde insculptis, subtus dense villosa, nervis valde prominentibus, maxima 4 cm longa, 6 ad 7 mm lata, saepius et praecipue in ramulis ultimis multo minora. Inflorescentiae folia excedentes, corymbosae v. brevi-paniculatae, racemis paucifloris dichasialibus compositae, pedunculi pedicellique necnon calyces dense albido-pilosi, pilis articulatis, bracteae omnino foliaceae, supra et subtus pilosae, lanceolatae. Calyx profunde fissus, lobis ovatis, acutis fere basin usque liberis, 7 mm longus, lobi basi 3 mm lati. Corollae labium superius breve, calycis lobis brevius, labium inferius magnum obovatum, subglobosum, valde inflatum, leviter ascendens; lobus inflexus antice retusus, leviter repandus, antice dense papillosus. Stamina brevissima, labium superius breve non excedentia; stylus brevis; corolla 1,3 cm longa, antice fere 1 cm lata, rubiginosa. — Fl. Maio.

Peru: Zwischen Chaviña und Coracora, Dpto. Ayacucho, Prov. Parinacochas (15° 10′ S. Br.). Grassteppe mit eingestreuten Sträuchern in 3100 m ü. M. (Weberbauer, Ser. 2 n. 5788).

Eine schwierig zu definierende Art, welche sich trotz unzweifelhafter Anklänge an *C. ascendens* Lindl, *coquimbensis* Kränzl. und andere Arten des chilenischen Gebietes mit keiner der dortigen Arten gut vereinigen läßt; auch nicht mit *C. sessilis* Ruiz et Pav. und der jüngsten dieser Arten *C. fallax* Kränzl. Die Merkmale stimmen in ihrer Gesamtheit nirgends. Es ist ein dicht und stark verzweigter Busch mit augenscheinlich dunklem, ziemlich hartem Laub und braunroten Blüten. Diese Farbe ist bei wildwachsenden Calceolarien bisher selten beobachtet, so häufig sie auch bei Gartenformen vorkommt.

Calceolaria millefoliata Kränzl. n. sp. — [Sect. VII *Parvifoliae*, Ser. 2 *Crenatifoliae*]. Frutex ad 50 cm altus, ramosissimus, cortice rimoso inferne glabrescente, superne glanduloso-piloso vestitus. Folia opposita, numerosissima, petiolata, penta- v. heptadactyla, lobis obtusis, petioli rubelli, vix 1,5 mm longi, lamina utplurimum 5 mm longa, 4 mm lata, superne et subtus dense albido-pilosa, margine saepius adeo revoluto, ut lobi teretes, sulcati appareant. Flores in apice caulis v. ramorum principalium, ramulis plurimis ananthis, singuli v. in dichasia pauciflora dispositi, pedicelli tenues, densius pilosi, 1 ad 2,5 cm longi. Calycis lobi ovati, acuti, 4,5 ad 5 mm longi, basi 2 mm lati. Corollae labium superius minutum, cucullatum, calyce brevius, labium inferius leviter ascendens, ample saccatum, orificium transversum, duplo latius quam longum. Stamina perbrevia, in labio superiore abscondita; tota corolla glabra, aurantiaca, 1,5 cm longa (1,2 cm labium inferius), 1 cm lata. Stylus perbrevis. — Fl. Maio.

Peru: Hochebene zwischen den pazifischen Flüssen Rio de Lomas und Rio Yauca (15° 10′—15° 20′ S. Br.). Lockere Xerophytenformation, hauptsächlich bestehend aus Cacteen, kleinen regengrünen Sträuchern, Halbsträuchern und einjährigen Kräutern (Weberbauer 2. Ser. n. 5770!).

Die Pflanze gehört in die Verwandtschaft von *C. inaudita* Kränzl., *bartsiifolia* Wedd. und *cuneiformis* Ruiz et Pav. als ältester Art; aber die Blätter sind minimal, kaum größer als die von *C. inaudita*, nur daß sie in der Form sich mehr denen von *C. cuneiformis* nähern. Die Blüten stehen in der Regel in wenigblütigen Trugdolden, sie sind »orangerot«, was bei *Calceolaria* keine häufige Farbe ist.

Calceolaria santolinoides Kränzl. n. sp. — [Sect. VIII *Parvifoliae* Ser. 2 *Crenatifoliae.*] Fruticulus parvus. Caulis plerumque simplex, utplurimum 25 cm altus, cortice pallide brunneo tectus, basi sparse puberulus, superne dense villosus, pilis omnibus albis v. pallide luteis. Folia densa, numerosa, sessilia, toto ambitu linearia, caulina 1,3 cm longa, illa ramulorum vix 6 mm longa, omnia utplurimum 1,5 mm lata, bullata (bullis utrinque 5—7) margine quinquies v. septies crenata, margine revoluto valde convexa, superne et subtus dense setoso-pilosa; tota planta *Santolinae* cujusdam faciem in memoriam revocante. Flores in dichasia pauciflora apicalia dispositi, interdum longius (1—2 cm) pedicellati, inter minores generis. Calyx intus et extus densissime pilosus, lobi late ovati, obtusi, 3,5—4 mm longi et lati, fere suborbiculares. Corolla extus densissime pilosa, labium superius quam calyx brevius, rotundatum, brevi-cucullatum, labium inferius ex ungue tenui triangulum, antice retusum, fere rectangulum, orificium in dimidio superiore labii triangulum; lobus intermedius inflexus, magnus, in labii saccum profunde descendens, antice subretusus v. leviter crenatus, totum labellum 7—8 mm longum, antice 8 mm latum. Stamina brevia, antherae e labio superiore exsertae, valde dehiscentes. Stylus brevis, deflexus.

Argentina: Prov. de Jujuy (Region de la Puna) Dpto. de Sta. Catalina in 3400—4300 m ü. M. Cuesta entre Sta. Catalina et Rio S. Juan. (leg. F. Claren ex F. Kurtz herb. Argentinum n. 11573!) und La Rinconada (F. Claren ex F. Kurtz herb. Argent. n. 11346!). — Salitre pr. Yavi (Fries n. 1052).

Diese Pflanze ist von Prof. F. Kurtz als *C. teucrioides* Griseb. verteilt, von Dr. Rob. Fries als *C. bartsiifolia* Wedd. angesehen worden. Mit der ersten von beiden hat sie schlechterdings gar keine Ähnlichkeit, mit der zweiten immerhin einige und wenigstens ist die nähere Verwandtschaft richtig gekennzeichnet. Der Vergleich, dessen ich mich bei der Prägung des Speziesnamens bediente, ist der einzig mögliche; die Blätter gleichen absolut denen von *Santolina Chamaecyparissus.* Auffallend ist ferner der große nach innen geschlagene Lappen der Unterlippe und die dichte, fast pelzige Behaarung der ganzen Blüte.

Calceolaria sparsiflora Kunze in Linnaea XXIV (1851) 228; Kränzl. in Pflzreich. IV, 257 C. (1907) 91. — [Sect. VIII *Parvifoliae.*] Fruticulus parvus (pars, quae adest, circ. 20 cm longa) pauciramosus, cortice brunneo brevi-glanduloso-piloso tectus, obscure angulatus, internodia 2 cm longa.

Folia toto ambitu oblonga, paucidentata, basin versus integra, apice obtuse acutata, subsessilia v. brevi-petiolata, superne rugulosa, opaca, vix pilosa, subtus albida, in venis longius ceterum brevi-pilosa, maxima 2,5 cm longa, 6 mm lata, illa ramulorum et subfloralia multo minora. Flores in dichasia pauciflora, brevi-pedicellata dispositi, pedicelli brunnei, 1 cm longi, glanduloso-pilosi. Calycis segmenta late ovata, obtusa, extus et intus minute glanduloso-pilosa, 5 mm longa, 4 mm lata. Corollae labium superius brevissimum, rotundatum, quam calycis segmenta brevius, labium inferius magnum, inflatum, inflexum, medium fere usque apertum, lobus intermedius inflexus magnus, rectangulus, margine anteriore crasse callosus; tota corolla minute puberula, toto ambitu plus minus globosa, 1,2 cm longa, antice 1 cm lata.

Peru: Cochabamba (Appelius). Nach Herbarmaterial des Riksmuseets zu Stockholm.

Als ich vor sechs Jahren die Monographie der Calceolarien für das Pflanzenreich bearbeitete, kannte ich die Pflanze nicht und war genötigt, die Originaldiagnose wörtlich abzuschreiben. Es ist auffallend, daß das Stockholmer Exemplar Berliner Herkunft ist und daß die Pflanze sich in Berlin weder im Garten noch im Herbar findet. Es ist ferner überraschend, daß die Pflanze, welche aus dem Distrikt von Cochabamba stammen soll, in den neueren sehr reichen Sammlungen, die wir aus Peru erhielten, nicht enthalten ist.

Calceolaria excelsior Kränzl. n. sp. — [Sect. X *Flexuosae*, Ser. 2 *Ramosissimae*.] Frutex volubilis, alte scandens. Caulis haud crassus, cortice cinnamomeo longe vulpino-piloso, partim fragili tectus; internodia 10—15 cm longa, suprema tantum breviora. Ramuli breves, crebri, deflexi v. ascendentes, vario modo curvati. Folia caulis v. ramorum primi ordinis mihi non visa, certe mox decidua, illa ramulorum brevissime petiolata v. subsessilia, ovata, obtuse acutata v. obtusa, crenata, supra profunde rugulosa, pilis articulatis satis dense obsita, subtus densissime albido-villosa, maxima mihi visa 2,5 cm longa, 1 cm lata, illa ramulorum et interfloralia multo minora. Flores plerumque terni, pedicelli lateralium curvuli, omnes medio prophyllis 2 minutis praediti, densissime vulpino-pilosi, 3 cm longi. Calycis segmenta late ovata, obtusa, intus pilosa, extus densissime villosa, margine densius fimbriata, 6 mm longa, basi fere 3 mm lata. Corolla inter maximas generis, toto ambitu late oblonga, circ. 4 cm (3,8 cm) longa, labium inferius 3 cm longum, 2,2 cm latum, labium superius 8—10 mm longum, 1,5 cm latum, orificium fere rectangulum, limbus inflexus labii inferioris crassus, fere callosus, tota corolla aurea, extus minutissime, intus dense pilosa, praesertim in callo labii inferioris. Filamenta brevissima, antherae multo longiores, loculis contiguis; stylus crassiusculus, deflexus. — Fl. exeunte Maio.

Peru: Prov. Huanta, Dpt. Ayacucho. Weg von Tambo über Osno zum Flusse Apurimac. — Kleine Strauchgruppen in der Grassteppe, in 3500—3600 m ü. M. — Anscheinend windend (Weberbauer n. 5576!).

Sehr nahe der *C. Atahualpae* Kränzl. Die Blätter sind aber noch kleiner und viel dichter behaart. Die Behaarung hat die Farbe, welche wir meist als fuchsig bezeichnen. Gegen die ungemein winzigen Blätter kontrastieren, und zwar noch schärfer als bei *C. Atahualpae*, die auffallend großen Blüten, welche zumal im Innern sehr stark behaart sind.

Calceolaria ajugoides Kränzl. n. sp. — [Sect. XII *Verticillatae.*] Frutex 50 cm altus. Rami curvati, ascendentes, sordide rubri, ubique (etiam superne) sparsissime pilosi, internodia 2,5 ad 5 cm longa. Folia plerumque terna, brevi-petiolata, petiolis basi dilatatis coalitis, lanceolata, superne saepius linearia, plerumque paucidentata, superiora quaeque integra, maxima 2,5 cm longa, 4 mm lata, supra sparse pilosa, in petiolis et praesertim subtus dense albido-pilosa, ramuli ex axilla quaque orientes, dense foliati, foliis linearibus parvis obsiti. Inflorescentia praelonga (in specimine uno 42 cm longo 21 cm longa, in ramulis ultra dimidium longae), rami plerique terni, supremi oppositi, breves, semel tantum brachiati, in dichasia typica exeuntes, bracteae lineares, pedunculi, pedicelli, calyces satis dense albido-pilosi. Calyces basin usque fissi, segmenta ovata, acuta, 3,5 mm longa, basi 1 mm lata. Corollae labium superius fere in annulum teretem brevissimum reductum, labii inferioris unguis linearis, descendens, in saccum oblongum, satis amplum, obovatum dilatatum, margo haud profunde inflexus, satis angustus, papillosus, tota corolla 2 cm longa, cujus longitudinis labium superius vix 2 mm occupat, antice 1,2 cm lata (lobulata?), lutea, ubique minute pilosa. Stamina brevissima, labium superius ipsum perbreve vix excedentia; stylus brevis, incurvus. — Fl. Maio.

Peru: Hochebene zwischen den Flüssen Rio de Lomas und Rio Yauca (15°10′—20′ S. Br.). — Trockene Xerophytenformation, hauptsächlich bestehend aus Cacteen, kleinen regengrünen Sträuchern, Halbsträuchern und einjährigen Kräutern, in 3000 m ü. M. (Weberbauer n. 5765).

Sehr kurze Oberlippen sind bei *Calceolaria* nicht selten; hier ist die Lippe aber auf einen schmalen Ring reduziert, welcher gerade noch die Ansatzstelle für die Stamina bietet. — Die Pflanze erinnert stark an *C. thyrsiflora* Grah., steht aber sonst *C. terniflora* am nächsten; von beiden Arten ist sie hinlänglich verschieden.

18. A. Cogniaux: Cucurbitaceae andinae.

Apodanthera eriocalyx Cogn. n. sp. — Monoica; foliis breviter petiolatis, tenuiter membranaceis, ambitu suborbicularibus, supra glabris et scabriusculis, subtus brevissime denseque tomentosis, saepius circiter usque ad medium 3—5-lobatis, lobis late ovatis vel triangularibus, saepius acutis, undulato-lobulatis; cirrhis valde inaequaliter bifidis; racemis masculis folio circiter aequilongis, apice subcapitato-plurifloris; pedicellis dense lanatis; calyce longe denseque lanato, tubo cylindraceo, lobis linearibus, tubo triplo brevioribus; petalis apice subtruncatis, intus glabris, extus tomentosis.

Herba repens, ramis gracilibus, angulato-sulcatis. Foliorum petiolus gracilis, striatus, leviter pubescens, 1—2 cm longus; limbus supra intense viridis, subtus cinereus,

8—16 cm longus latusque; sinus basilaris profundus, saepius angustus. Cirrhi graciles, glabri vel leviter puberuli. Pedunculus communis masculus gracilis, pilosulus, 8—15 cm longus; pedicelli 4—7 mm longi. Calyx cinereo-canescens, tubo 12—14 mm longo, $2^1/_2$ mm crasso, lobis 4 mm longis. Petala lutea, erecta, anguste obovato-subquadrangula, intus glabra, extus tomentosa, 5 mm longa. Antherae lineares, inappendiculatae, leviter cohaerentes, 6 mm longae. Pedunculus femineus gracilis, subglaber, $^1/_2$—2 cm longus. Fructus ovoideus, laevis, 4 cm longus. Semina 5 mm longa, $3^1/_2$ mm lata. — Affinis *A. Mandonii* Cogn.

Peru: In montibus prope Station Chosica, alt. 1900—2000 m (Weberbauer n. 5343 — m. Aprili fl. et fr.).

Gurania spinulosa Cogn. var. **glabrata** Cogn. (var. n.). — Rami petioli pedunculique primum brevissime puberuli demum glabri. Folia adulta utrinque brevissime sparseque pilosula. Calyx brevissime tomentosus.

Peru: ad viam a Tambo ad Osno secus flum. Apurimac, alt. 1800 m (Weberbauer n. 5606 — m. Junio fl.). — Etiam in Ecuador in sylvis tropicis prope Angamarca et secus flum. Pilaton (Sodiro n. 577b et 577b*).

19. R. Muschler: Compositae peruv. et boliv. II.

Mikania carnosa Muschler n. sp.; frutex scandens, corymbosus, volubilis. Caules sulcato-striati, saepe torti, virescentes vel sordide purpurascentes, juventute pilis minimis subsericeis simplicibus subdense vel sparsim obtecti, dein mox glabratuli vel glaberrimi. Folia opposita (internodiis inter foliorum paria in specimine usque ad 5—8 cm longis), breviter petiolata (petiolis usque ad 0,5—0,75 cm longis vel raro longioribus, supra concavis, subtus convexis, juventute leviter puberulis dein mox glaberrimis, basi non stipulatis), ovato-lanceolata vel rarissime in parte caulis inferiore lanceolata, acuminata, breviter mucronulata, basi et summo apice subintegris exceptis margine ubique creberrime irregulariter dentata (dentibus $^1/_2$—$^3/_4$ mm altis, $1^1/_2$—$2^1/_2$ mm inter se distantibus, submucronulatis), membranaceo-carnosa vel carnosa, supra juventute scabriuscula, subtus puberula, dein mox utrinque glaberrima, plerumque triplinervia (nervis lateralibus 2 ex ima basi cuneata nascentibus ceteris crassioribus et longioribus usque ultra medium percurrentibus repetito-furcatis), inter nervos laterales anastomosibus subparallelis conjunctos reticulato-venosa venulosaque; laminae foliorum maximorum in specimine circa $3^1/_2$—4 cm longae, $^3/_4$—1 cm latae. Capitula apice ramorum ramulorumque dense cymoso-corymbosa, pedunculata (pedunculis vix ultra $5^1/_2$—6 mm longis, juventute pilis minimis subsquamiformibus sparsim obtectis dein mox glaberrimis, sulcato-angulatis, viridibus vel sordide purpurascentibus, bracteolis lineari-subulatis usque ad $2^1/_2$—3 mm longis glaberrimis acutis fulcratis); involucri cylindrici squamae usque ad $4^1/_2$—5 mm longae, 1—$1^1/_2$ mm latae, obtusiusculae vel plerumque acutiusculae, virides vel sordide purpurascentes, ima basi trinerviae (nervis plerumque repetito-furcatis), superne pluri-

nerviae, ad apicem versus ramis anastomosantibus subreticulatae, margine subhyalino-scarioso ad apicem versus tenuiter subciliatae, ceterum glaberrimae ac plerumque nitentes. Corollae circa 7½—8 mm longae (ex scheda pallido-flavae); tubulus e parte basi parum bulboso-incrassata cylindrica circa 2½ mm longa in partem latiuscule infundibuliformem circa 1 mm longam ampliatus; limbi laciniae oblongae, acutiusculae, circa 3½ mm longae, circa ⁴⁄₅ mm latae. Styli rami circa 6—6½ mm longi, apice subincrassati. Pappi setae circa 80—90, lutescenti-albidae, circa 5 mm longae, apice non incrassatae. Achaenia 4½—5 mm longa, angulata, glaberrima.

Peruvia: Via inter Tambo et Osno ad Apurimac flumen in Departimento Ayacucho, provincia Huanta, in fruticetis, 2700—3000 m s.m. (Weberbauer n. 5645 — florens 7. Junii 1910).

Species *M. Fiebrigii* Hieron. (synon. *Mikania saltensis* var. *stipulata* Hieron.) certe affinis, differt foliis duplo vel triplo minoribus, glaberrimis ac involucri squamis glaberrimis.

Tagetes integrifolia Muschler n. sp.; herba annua usque ad 1 m alta. Caules complures ramosi. Rami striatulo-angulati, glaberrimi, flavovirides. Folia glabra vel plerumque glaberrima, integra nec pinnatifida, longe petiolata (petiolis tenuibus ¼—½ mm crassis, 2—2½ cm longis, horizontaliter patentibus vel erectis, supra subcanaliculatis), opposita in parte caulis inferiore, in parte superiore plerumque alterna, ovato-lanceolata vel plerumque ovata vel rarius ovato-rotundata, apice obtusa, interdum submucronulata (mucrone tenui, vix 1—1½ mm longo), apicem versus sensim angustata, integerrima vel margine subrepanda, utrinque juventute pilis minimis albidis simplicibus unicellularibus sparsim obtecta dein mox glaberrima, penninervia (nervis lateralibus crassioribus), inter nervos laterales tenuiter reticulato-venosa venulosaque (venis venulisque supra subimmersis, subtus parum prominulis); laminae maximae 3½—4 cm longae, ½—1 cm latae. Capitula pro genere majuscula apice ramulorum solitaria, pedunculata (pedunculis satis crassis et infra capitulum multo incrassatis, 4½—5 cm longis, glaberrimis); involucri cylindracei squamae circa 4—5, lineari-lanceolatae vel lanceolatae, 1—1½ cm longae, 2—3½ mm latae, obscure virides, nitidulae, coriaceae, glaberrimae, 2—3-nervatae. Flores 25—28. Flores feminei nulli vel 1—2, ligula brevis, circa 2 mm longa. Flores ceteri hermaphroditi, tubulosi. Corollae circa 3—4½ mm longae; limbus paulo ampliatus apice 5-fidus. Pappi setae subcoriaceae, stramineae, flavido-albae. Achaenia glabra, cylindracea, 8—10 mm longa.

Peruvia: Supra San Bartolomé, in declivibus ad viam ferream inter Limam et Oroyam; formatio laxa xerophytica cactaceis fruticibusque mixta, 1500—1800 m s. m. (Weberbauer n. 5259 — florens 27. Martii 1910) — Prope Cocachacra, in declivibus, 1300—1400 m s. m. (Weberbauer n. 5263 — 27. Martii 1910). — Supra San Bartolomé, 1500—1800 m s. m. (Weberbauer n. 5260 — fructif. 27. Martii 1910).

Ab aliis speciebus peruvianis differt primo visu foliis integris.

Liabum asperifolium Muschler n. sp.; (§ Paranephelius) humile, herbaceum, acaule. Folia dense vel densissime rosulata, ovata vel interdum rotundato-ovata, apice acutiuscula vel plerumque obtusiuscula, basi cuneata integra excepta grosse dentata (dentibus mucronatis, circa 2—3 mm altis, 2—8 mm distantibus) vel lobato-dentata, in petiolum vix 0,75 cm longum sensim angustata, subtus niveo-tomentosa, supra obscure luteo-viridia, parce hirta (pilis satis longis subduris plerumque recurvatis unicellularibus albidis), penninervia (nervis lateralibus crassioribus 6—9), inter nervos laterales parce reticulato-venosa venulosaque (venis venulisque subtus tomento indutis vix conspicuis, supra vix prominulis et in foliis vetustioribus in sulculis parum immersis indeque foliis vetustioribus subbullatis); laminae maximae circa 8 cm longae, 4 cm infra medium latae. Capitula solitaria vel rarissime bina inter rosulam foliorum sessilia; involucri late campanulati squamae circa 25—30, circa 3—4-seriatae, omnes acutissimae, herbaceae, dorso arachnoideae, interiores lineares vel lineari-lanceolatae, circa 15—17 mm longae, 1—2,5 mm latae, exteriores sensim decrescentes, latiores, usque ad 3,5 mm latae. Flores ligulati feminei radii numerosi (in capitulo examinato 40). Corollae circa 5 cm longae; tubulus circa 13 mm longus, parce glanduloso-villosus; ligula circa 4 cm longa, lineari-lanceolata, dorso parce glanduloso-villosa, 4-nervia, apice truncato-tridenticulata. Stylus circa 3 cm longus, ramis circa 5—6 mm longis inclusis. Flores hermaphroditi tubulosi disci numerosi. Corollae usque ad 2,5 cm longae; tubulus glaber circa 2 cm longus; limbus villis paucis eglandulosis conspersus, circa 0,75 cm longus, laciniis 3—$3^1/_2$ cm longis lineari-lanceolatis vel interdum lanceolatis acutissimis inclusis. Stylus $2^1/_2$ cm longus, ramis circa 5 mm longis inclusis. Antherae vix 3 mm longae. Pappi setae circa 70, rufae, circa 20 mm longae. Achaenia valde immatura circa 2 mm longa, glabra vel basi pilis paucis minimis simplicibus unicellularibus albidis conspersa.

Bolivia: Calderillo (Fiebrig n. 3538. — Specimina florig. fructiferaque — 22. Mart. 1904) — Calderillo: in declivibus, 3000—3500 m s. m. (Fiebrig n. 3163. — Specimina florigera — 23. Mart. 1904).

Species differt a *L. Jelskii* Hieron. cui habitu similis, foliis latioribus lobato-dentatis lobis mucronato-denticulatis supra villis minoribus obtectis.

Liabum Weberbaueri Muschler n. sp.; (§ Chrysactinium) suffruticulosum, caespitosum; caules basi saepe decumbentes, superne ascendentes, ramosi, usque ad 10—15 cm longi (scapis exclusis), juventute niveo-tomentosi, denique cano-tomentosi, teretes, striatulo-sulcati. Folia opposita infra scapum saepe valde approximata, rarissime rosulata (internodiis ceterum in partibus elongatis caulium ramulorumque usque ad 4—5 cm longis), ovato-oblonga vel plerumque ovata, apice acuta, in partem inferiorem angustam vel petiolum alatum angustata, vaginata (vaginis amplexicaulibus, invicem connatis), auriculata (auriculis parvis ovato-lanceolatis), margine

subintegra vel apicem versus plerumque subdenticulata (denticulis minimis 0,5 mm altis, 3—5 mm inter se distantibus, mucronulatis), subcoriacea, subtus dense vel densissime et adpresse niveo-tomentosa, supra juventute arachnoideo-tomentosa, denique glabrata, subtriplinervia (nervis lateralibus 2 supra basin partis superioris laminae nascescentibus, ceteris parum conspicuis crassioribus, nervis supra immersis, subtus vix prominulis); folia maxima in speciminibus 5 cm longa (parte superiore oblongo-ovata vel lamina circa $3^1/_2$ cm longa, usque ad 2 cm lata; parte inferiore cuneata vel petiolo alato circa 1,5 cm longa). Scapi 15—25 cm longi, ex axillis foliorum supremorum nascentes, teretes, densissime arachnoideo-tomentosi et apicem versus parce villosuli. Capitula apice scaporum 3 vel 4; involucri late campanulati squamae circa 60—65; interiores circa 8 mm longae, circa 1,5 mm latae, acutissimae, spinuloso-mucronulatae, mucrone fuscescente excepto pallide brunneae, rarissime basin versus purpurascentes, scariosae, 1-nerviae, dorso parce arachnoideae, margine integerrimae; ceterae sensim decrescentes et parum latiores, mediae basin versus saepe purpurascentes, obscurius virides, ceterum interioribus similes; extimae 2—3 mm longae, triangulari-lanceolatae, circa 0,75 mm latae. Flores feminei radii in capitulo examinato circa 40. Corollae luteae circa 15 mm longae; tubulus subsetuloso-villosus, $2^1/_2$ mm longus; ligula circa 18 mm longa, circa 1,5 mm lata, 4-nervia, basi dorso parce setuloso-villosa, apice subtruncato-tridenticulata. Stylus circa 5 mm longus, ramis 1 mm longis inclusis. Flores hermaphroditi disci aurei numerosi. Corollae circa 6 mm longae; tubulus ubique subsetuloso-villosus, circa 3 mm longus; limbus basi subsetuloso-villosus, circa 3 mm longus, profunde 5-fidus; laciniae fere 1 mm longae, lanceolatae, submucronulatae, acutiusculae. Stylus circa 7 mm longus, ramis $^1/_2$ mm longis inclusis. Antherae circa 2 mm longae. Pappi setae circa 50, niveo-albidae, apice subincrassatae, circa 3 mm longae. Achaenia valde immatura, brunnea, leviter pilosa.

Peruvia: Infra Hacienda La Tahoma prope Hualgayoc in departimento Cajamarca. Formatio aperta herbis fruticetisque mixta, 2600 m s. m. (WEBERBAUER n. 4046 — flor. ac fructif. 15. Maii 1904).

Species affinis *L. umbellato* (L.) Sch. Bip. [= *L. Brownei* (Kth.) Cass.] habituque similis differt foliis non rosulatis, basi auriculatis amplexicaulibus ac capitulis majoribus, *L. grandifloro* (Kth.) Less. foliis et habitu valde similis differt capitulis multo minoribus brevius pedunculatis.

Liabum vaginans Muschler n. sp.; (§ Andromachia) frutex usque ad 1 m altus. Rami subteretes, obsolete substriato-sulcatuli, fusco-arachnoidei (in speciminibus 2—4 mm diametro). Folia opposita (internodiis in speciminibus saepe usque ad 4—5 cm longis); laminae e parte cuneata basali vel petiolo alato circa 1—2 cm longae, basi circa 5 mm latae, infra laminam superiorem usque ad 3 vel 4 cm latae ovatae vel oblongo-ovatae, acutiusculae vel obtusiusculae, margine minute et irregulariter dentato-

crenulatae (dentibus vix 0,75 mm altis, 2—3 mm inter se distantibus), chartaceae, pulcherrime bullato-rugosae, supra obscure viridi-brunneae, pilis minimis albidis unicellularibus simplicibus plus minus dense obtectae, subtus densissime cano-arachnoideo-tomentosae, pennninerviae (nervis lateralibus crassioribus in utraque dimidia parte circa 6—7, subtus prominulis, supra immersis), inter nervos laterales reticulato-venosae venulosaeque (venis venulisque subtus parum prominulis, supra inter areolas subbullatas vix conspicuis); laminae maximae in speciminibus parte inferiore cuneata vaginante inclusa circa 10 cm longae, $3^{1}/_{2}$—4 cm latae. Inflorescentiae late corymbosae, ramosae, polycephalae. Capitula in ramulis ultimis 1—3 pedunculata (pedunculis tenuibus, erectis vel rarissime subnutantibus, circa 1 mm crassis, $^{3}/_{4}$—1 cm longis, ut pedunculi seu rami inflorescentiarum partialium cano-arachnoideis); involucri campanulati squamae circa 25—30, circa sub-5-seriatae; interiores 2 mm longae, circa $^{1}/_{2}$ mm latae, lineari-lanceolatae, acutae, scariosae, uninerviae, brunescentes, margine integerrimae, dorso glandulosae et parce arachnoideae; exteriores sensim decrescentes, similes, sed margine sublaciniato-ciliatae; extimae triangulari-lanceolatae. Flores circa 30, radii 3—5 inclusi. Corollae florum femineorum radii circa 5—$5^{1}/_{2}$ mm longae; tubulus glandulosus, circa 2 mm longus; ligula dorso glandulis minimis conspersa, apice truncato 3—4-dentata, 4—5-nervia, circa 3 mm longa, 1 mm lata. Stylus vix satis evolutus ligulas aequans; rami 2 mm longi. Corollae florum hermaphroditorum disci circa 4 mm longae, subglandulosae, tubulus in limbum vix ampliatum transiens; laciniae elongato-triangulares, acutae, circa 1 mm longae. Stylus ramis circa 1 mm longis. Antherae circa 2—3 mm longae. Pappi setae circa 36—40, lutescenti-albidae; interiores circa 22—25 usque ad 4 cm longae; exteriores 18—20 vix 1 mm longae. Achaenia valde immatura, circa 1 mm longa, brunneo-nigra, glandulis sessilibus conspersa.

Peruvia: In valle Rio Pincos fluvii secundarii Rio Pampas fluminis in Departimento Apurimac (Provincia Andahuaylas). Formatio laxa plantis humilibus ephemeris praesertim graminibus et fruticibus mixtis, 2400—2500 m s. m. (Weberbauer n. 5868 — florens mense Junio 1911).

Species *L. pseudosalviifolio* Hieron. proxime affinis, differt foliis majoribus, latioribus basi vaginantibus, involucris brevioribus, squamis intimis margine haud sublaciniato-ciliatis.

Liabum vernonioides Muschler n. sp.; (§ Andromachia) frutex parvus, 50 cm altus (ex cl. Weberbauer). Rami teretes, obsolete substriato-sulcatuli, peridermate purpureo-nigro vel ochraceo obtecti, in speciminibus usque ad 4—5 mm crassi, subdense ramosi, juventute dense hirto-pubescentes, dein subglabrati. Folia opposita (internodiis usque ad 3—4 cm longis), oblongo-ovata vel interdum ovato-lanceolata, basin versus in petiolum brevissimum subulatum angustata, acuta, margine minute et irregulariter dentato-crenulata (dentibus $^{1}/_{2}$ mm altis, 1—2 mm inter se distan-

tibus), chartacea, plerumque bullato-rugosa, supra brunnea (in sicco), glaberrima vel rarissime pilis albidis satis longis sparsissime obtecta, subtus dense cano-arachnoideo-tomentosa, penninervia (nervis lateralibus crassioribus in utraque dimidia parte circa 8—9 subtus prominulis), inter nervos laterales reticulato-venosa venulosaque (venis venulisque subtus parum prominulis supra inter areolas bullatas vix conspicuis); laminae maximae in specimine parte inferiore cuneata inclusa circa 4—5 cm longae, $1\,^1/_2$—2 cm latae. Inflorescentiae late corymbosae, ramosae, polycephalae. Capitula in ramulis ultimis 1—3 pedunculata (pedunculis tenuibus, circa $^1/_2$—$^3/_4$ mm crassis, 1—4 cm longis, ut pedunculi seu rami inflorescentiarum partialium arachnoideis); involucri anguste campanulati squamae circa 25 sub-5-seriatae; interiores 3—4 mm longae, circa 1—$1\,^1/_4$ mm latae, lanceolatae, acutae, scariosae, uninerviae, flavido-brunneae, margine subintegrae, dorso parce arachnoideae; exteriores sensim decrescentes, similes; extimae triangulari-ovatae. Flores circa 20, radii 3—5 inclusi. Corollae florum femineorum radii circa 5 mm longae; tubulus glandulis minimis conspersus, circa 2 mm longus; ligula dorso glandulis minimis conspersa, apice truncato, 3—4-dentata, 4—5-nervia, circa 3 mm longa, circa $^3/_4$ mm lata. Stylus circa 6—7 mm longus, ramis 2 mm longis inclusis. Corollae florum hermaphroditorum disci circa 4 mm longae, glandulis minimis conspersae; tubulus in limbum vix ampliatum transiens; laciniae elongato-triangulares, acutae, circa 2 mm longae. Stylus circa 7 mm longus, ramis 1 mm longis inclusis. Antherae circa 2 mm longae. Pappi setae circa 40—50, lutescenti-albidae; interiores circa 20—25 usque ad 6—7 mm longae; exteriores 20—25 5 mm longae. Achaenia valde immatura circa $1\,^1/_2$ mm longa, brunnea.

Peruvia: In valle secundario Pampas fluminis prope Haciendam Cotahuacho, in Departimento Apurimac (Provincia Andahuaylas) — Fruticetum graminibus et aliis herbis intermixtis laxum, 2900—3000 m s. m. (Weberbauer n. 5854. — Specim. florens 10. Junii 1911).

Species *L. pseudosalviifolio* Hieron. proxime affinis, differt foliis minoribus angustioribus, squamis brevius acutis margine non sublaciniato-ciliatis.

Liabum fruticosum Muschler n. sp.; (§ Andromachia) frutex circa 3 m altus; rami sexangulares, pubescenti-tomentosuli, denique ut videtur subglabrati. Folia opposita, auriculata; lamina e basi lineari lanceolato-oblonga vel interdum ovato-lanceolata, breviter acuminata, subintegra vel interdum parce mucronato-denticulata (dentibus minimis circa $^1/_4$—$^1/_2$ mm altis, 3—4 mm inter se distantibus), membranacea, penninervia (nervis lateralibus crassioribus utrinque 5—7, subtus prominentibus), inter nervos laterales reticulato-venosa venulosaque, supra glaberrima, subtus adpresse cinereo-tomentosula (nervo mediano et nervis lateralibus pilis satis longis sericeis unicellularibus densissime obtectis); laminae maximae basi lineari (vel petiolo alato) circa 1 cm longa inclusa 12—14 cm longae, 4—5 cm latae; auriculae invicem connatae, reniformes, in specimine usque 0,5—0,75 cm altae. In-

florescentiae corymbosae, polycephalae, valde ramosae. Capitula apice ramulorum ultimorum subumbellata, longe pedunculata (pedunculis usque ad $1\frac{1}{2}$ cm longis, dense minute puberulis); involucri late campanulati squamae circa 30, 3—4-seriatae, acutae; interiores lanceolatae, circa 3 mm longae, 1 mm latae, fuscescentes, dorso parce puberulae; exteriores sensim decrescentes; extimae ovatae, ceterum similes. Receptaculum vix 2 mm diametro. Flores circa 30—35, radii 7—10 inclusi. Corollae florum radii femineorum ligulatorum circa 7 mm longae; tubulus apice parce glandulosus, circa 2 mm longus; ligula 5 mm longa, circa 1 mm lata, 4-nervia, apice tridentata. Corollae tubulosae hermaphroditae disci circa 5—$5\frac{1}{2}$ mm longae; tubulus glabratus, circa 2—$2\frac{1}{2}$ mm longus; limbus circa 3 mm longus; laciniae circa 1—$1\frac{1}{2}$ mm longae. Achaenia valde immatura, circa 1—$1\frac{1}{2}$ mm longa, sericeo-pilosa. Pappi setae albidae circa 30; exteriores circa 10 vix ultra 1 mm longae, apice non incrassatae; interiores circa 20 circa $3\frac{1}{2}$ mm longae, apicem versus incrassatae.

Peruvia: Inter Balsas et Celendin in Departimento Cajamarca. — Formatio laxa arboribus fruticibusque mixta, 2000 m s. m. (Weberbauer n. 4257 — florens 23. Junii 1904).

Species *L. excelso* Poepp. et Endl. affinis, differt foliis basi sensim angustatis auriculatis amplexicaulibus, pappo albido haud ferrugineo, ceterum valde similis. A *L. cusalaguense* Hieron. differt foliis brevius acuminatis, minus argute denticulatis, nervis mediis ac lateralibus sericeis, auriculis minoribus et pappo albido.

Liabum olearioides Muschler n. sp.; (§ Andromachia) frutex usque ad 1 m altus. Rami subteretes, obsolete striato-sulcati, fusco-arachnoidei, in parte inferiore saepe dein mox subglabrati. Folia opposita (internodiis $1\frac{1}{2}$—2 cm distantibus); laminae e parte cuneata basali vel petiolo subalato circa 2,5—3 cm longa basi circa 4 mm lata infra laminam superiorem usque ad 2,5 cm lata oblongo-triangulari-ovatae, acutiusculae vel acutae, margine evidenter et regulariter mucronato-denticulatae (dentibus 1—$1\frac{1}{2}$ mm altis, 1—$1\frac{1}{2}$ mm inter se distantibus, mucronulatis), chartaceae, paullo bullato-rugulosae, supra nigro-brunneae (in sicco), juventute pilis minimis albidis unicellularibus sparsissime obtectae, dein mox glabrae ac saepe nitidulae, subtus densissime cano-arachnoideo-tomentosae, penninerviae (nervis lateralibus crassioribus in utraque dimidia parte circa 8—10, supra immersis, subtus parum conspicuis), inter nervos laterales reticulato-venosae venulosaeque (venis venulisque subtus parum conspicuis, supra vix conspicuis, immersis); laminae maximae in speciminibus parte inferiore cuneata inclusa circa 11 cm longae, 5 cm latae. Inflorescentiae late corymbosae, ramosae, polycephalae. Capitula in ramulis ultimis solitaria vel 2—3 pedunculata (pedunculis longis, teretibus, erectis vel rarissime subcurvatis, circa 1 mm crassis, 6—8 cm longis, ut caules cano-arachnoideis); involucri late campanulati squamae 3—5-seriatae, triangulari-lanceolatae vel interdum ovatae, acuminatae, dorso basi subarachnoidea excepta glaberrimae,

margine sublaciniato-ciliatae. Flores circa 40—45. Corollae florum femineorum radii circa 5—7 mm longae; tubulus eglandulosus, 3—5 mm longus, ligula dorso parce hirta vel glabrata, apice truncato 3—4-dentato, 4—5-nervia, circa 15 mm longa, 2—2 1/2 mm lata. Stylus vix satis evolutus ligulis brevior vel multo brevior. Corollae florum hermaphroditorum disci circa 5—7 mm longae; tubus in limbum vix ampliatum transiens; laciniae elongato-triangulares, acutae. Stylus ramis circa 2 mm longis. Antherae circa 4 mm longae. Pappi setae circa 65—75, sordidae. Achaenia glabra, 2—3 mm longa.

Peruvia: Prope Chachapoyas: inter Tambo Ventillas et Piscohuañuma, in Departimento Amazonas. Formatio densa saepe clausa graminibus fruticibusque mixta, 2800—2900 m s. m. (Weberbauer n. 4417 — florens 19. Julii 1904). — Inter Pacasmayo et Moyobamba, 3100 m s. m. (Stübel n. 20a).

Species affinis *L. Rusbyi* Britt., a quo differt primo visu caulibus cano-arachnoideo-tomentosis, foliis latioribus, nervo mediano densissime cano-arachnoideo-tomentoso haud glabrato, inflorescentiis densioribus, capitulis minoribus.

Liabum eupatorioides Muschler n. sp.; (§ Andromachia) frutex erectus, usque ad 3 m altus. Caules tenues, ramosi, usque ad 1,5—2 m longi; rami sexanguli, inter angulos profunde sulcati, fuscescenti-tomentosuli, in parte inferiore dein mox glabratuli. Folia opposita (internodiis in specimine usque ad 8—10 cm longis), petiolata (petiolis subalatis 2—2 1/2 cm longis, 3—4 mm latis, dense pilis longis fuscescentibus tomentosis); laminae e basi cuneata circa 1—1 1/2 cm longa rhombeo-ovatae vel late ovatae, superne margine crebre mucronato-denticulatae (mucronibus vel dentibus vix ultra 1/2 mm altis, 2—4 1/2 mm distantibus, apice longe acuminatae, chartaceae, supra statu vegeto ex schedula luteo-virides, subtus paulo pallidiores, triplinerves (nervis lateralibus 2 paullo supra basin partis rhombeo-ovatae nascentibus ceteris multo longioribus et crassioribus usque ad apicem folii percurrentibus; nervis lateralibus ceteris crebris, omnibus subtus prominentibus), inter nervos laterales reticulato-venosae venulosaeque (venis venulisque utrinque parum conspicuis); laminae maximae in specimine circa 25 cm longae, 6—6 1/2 cm latae. Inflorescentiae corymboso-paniculatae, partiales corymbosae, ramosae, pedunculatae, 1—2 ex axillis foliorum nascentes. Capitula in ramulis ultimis saepe 3—5 vel 6 corymboso-coacervata, plus minusve longe pedunculata, rarissime suprema subsessilia vel sessilia (pedunculis usque ad 1—2 1/2 cm longis, fuscescenti-tomentosulis); involucri campanulati squamae 40—50, 3—4-seriatae, margine minutissime denticulatae vel plerumque integerrimae, 3—5-nerviae, membranacae, sordide brunneae, acutae; interiores anguste lineares, usque ad 8 mm longae, 1/3—1/2 mm latae; exteriores sensim decrescentes, dorso minute puberulae; extimae triangulari-ovatae. Receptaculum circa 2—2 1/2 mm diametro, minute pilosulum. Flores circa 40 (in capitulo examinato 25 floribus radii,

15 floribus disci). Corollae florum femineorum radii ligulatorum circa 10 mm longae; tubulus tenuis parce puberulus ligulam uninerviam circa $^1/_4$ mm latam apice bidenticulatam subaequans. Corollae hermaphroditae radii circa 7 mm longae; tubulus circa $3\,^1/_2$ mm longus parce puberulus, limbum profunde quinquefidum subaequans; laciniae lineares circa $2\,^1/_2$ mm longae. Achaenia valde immatura $1\,^1/_4$ mm longa, brunnea, hirto-pilosa. Pappi setae circa 40 lutescenti-albidae; longiores plurimae circa 6 mm longae, tenues, apice paullo incrassatae; breviores exteriores paucae vix 2 mm longae, apice non incrassatae.

Peruvia: Chugur in Departimento Cajamarca. Formatio densa fruticibus arboribusque mixta, 2700—2900 m s. m. (Weberbauer n. 4084. — Florens 21. Maii 1904).

Species affinis *L. caliensi* Hieron., a quo differt foliis utrinque viridibus supra puberulis, subtus pubescentibus (nec supra glabris, subtus albido-tomentosis), ceterum forma similibus, inflorescentiis corymbosis, involucri squamis paucioribus latioribus multinerviis.

Liabum annuum Muschler n. sp.; (§ Alibum) annuum, herbaceum, ut videtur circa 1 m altum, erectum, basi radicans. Caules fistulosi, juventute dense vel densissime dein mox vix villosuli et plerumque minute glandulosi. Folia opposita (internodiis in specimine usque ad 8—9 cm longis), petiolata; petioli $2^1/_2$—$3^1/_2$ cm longi, anguste alati, basi vaginati (vaginis nervosis, intus arachnoideis, subtus villosulis); laminae ambitu lanceolato-ovatae vel ovatae, pinnatipartitae (partibus seu lobis lateralibus utrinque 3 vel 4, ovato-falcatis, acuminatis), ima basi integrae, ceterum margine argute serratulo-denticulatae (serraturis 0,75—1 mm altis, mucronatis, 2—5 mm inter se distantibus), subtus parce arachnoideo-tomentosae, cinereae, supra parce villosulae, virides; lobus terminalis basi saepe grossius lobato-dentatus, erectus, ceterum lobis lateralibus simillimus; laminae maximae in specimine circa 8 cm longae, 3—4 cm latae, lobi maximi 3—$3\,^1/_2$ cm longi, 0,75—$1\,^1/_2$ cm lati. Corymbi oligocephali (in specimine unico corymbo 15 capitula gerente). Capitula heterogama, longe pedunculata (pedunculis usque ad 8 cm longis, dense glanduloso-pubescentibus); involucri late campanulati squamae circa 35—40, triseriatae; interiores circa 3—4 mm longae, $^1/_2$ mm latae, lineares, acutae, trinerviae, scariosae, glabratae; exteriores paullo decrescentes, latiores, usque 1 mm latae, lanceolatae, 4—5-nerviae, dorso glanduloso-pubescentes, virides. Receptaculum circa $3/^1{}_2$ mm diametiens, foveolatum, glabrum. Flores numerosi (in capitulo examinato 130, radii 25, disci 105). Corollae florum femineorum ligulatorum radii circa 10—12 mm longae; tubulus villosus, circa 1—$1\,^1/_2$ mm longus; ligulae circa 8—$9\,^1/_2$ mm longae, 0,75—1 mm latae, lineares, aureae subintegrae vel bilobulatae, basi villosae. Corollae florum hermaphroditorum disci tubulosae, luteae, circa 4—$4\,^1/_2$ mm longae; tubulus villosus circa 1—$1\,^1/_2$ mm longus; limbus 1—$1\,^1/_2$ mm longus; laciniae 1—$1\,^1/_2$ mm longae, acutae, lineari-lan-

ceolatae. Achaenia valde immatura, circa $1/2$ mm longa, sericea hirta. Pappus e squamulis 3—6 virescenti-albidis, circa $1/4$ mm longis ellipticis apice lacero-denticulatis et setis totidem circa 1—1 $1/2$ mm longis lutescenti-albidis deciduis omnibus basi connatis formatus.

Peruvia: Infra San Pablo in Departimento et provincia Cajamarca, in rupibus umbrosis, 2200—2400 m s. m. (Weberbauer n. 3876 — florens 29. Aprilis 1904).

Species valde affinis *L. pinnatipartito* Hieron., differt foliis minoribus, foliorum lobis minus argute et rarius mucronato-dentatis, supra villosulis nec arachnoideis, nervo mediano subtus non hirsuto, capitulis multo minoribus.

Liabum mulgediifolium Muschler n. sp.; (§ Alibum) herbaceum annuum. Rami basi saepe procumbentes ad nodos radicantes, repentes, angulati, superiores novelli arachnoideo-tomentosi (pilis longis albidis unicellularibus), inferiores parce subhirto-arachnoidei. Folia opposita; laminae membranaceae, triangulares, basi abrupte in petiolum decurrentes (petiolo 5—5 $1/2$ cm longo, alato), margine ima basi excepta grosse denticulatae (dentibus vix ultra 1—1 $1/2$ mm altis, 3—5 $1/2$ mm inter se distantibus), supra juventute sparsim hirto-pilosae dein mox glabratulae vel plerumque glaberrimae, subtus adpresse niveo-tomentosae, penninerviae (nervis lateralibus crassioribus, 4—5 in utraque dimidia parte, subtus parum, supra evidenter conspicuis) inter nervos laterales venosae venulosaeque (venis venulisque utrinque parum vel haud conspicuis). Capitula pro genere mediocria, terminalia vel axillaria, longiuscule pedicellata (pedicellis 3—3 $1/2$ cm longis, erectis vel plerumque curvatis, subniveo-tomentosis, teretibus 0,5—0,75 mm crassis); involucri late campanulati squamae 25—30, triseriatae, multinerviae, parce hirsutae, virides, subaequilongae, 6—8 mm longae, acuminatae, mucronulatae; exteriores oblongo-ovatae, circa 2—2 $1/2$ mm latae; interiores angustiores oblongo-lineares vel interdum lineares. Flores radii feminei circa 25. Corollae circa 8—9 mm longae; ligula integra; tubulus basi incrassato-annulatus, vix 2—3 $1/2$ mm longus, subglanduloso-pilosus. Flores hermaphroditi disci circa 32—36. Corollae 8—10 mm longae; tubulus 3 $1/2$—4 mm longus, basi subincrassato-annulatus, subglanduloso-hirtus. Pappi setae lutescentes 20—25 interiores aristiformes, denticulato-pilosae, usque ad 8—9 mm longae; exteriores breves vix 3 mm longae, paleaceae, apice lacerato-denticulatae. Achaenia valde immatura, striato-angulata, 2—2 $1/2$ mm longa, fusca.

Bolivia: Camacho (Fiebrig n. 2870).

Species *L. alibo* Hieron. (= *Alibum liaboides* Less.) habitu similis, differt foliis semper hastatis majoribus (nunquam pinnatisectis), capitulis parum majoribus, receptaculo manifeste areolato.

Gynoxis caracensis Muschler n. sp.; frutex usque ad 2 m altus et dense ramosus; ramuli quadrangulares, subsulcato-striati, breviter subhirto-tomentosi. Folia opposita (internodiis in speciminibus usque ad 5—5 $1/2$ cm longis), petiolata (petiolis 1—1 $1/2$ cm longis, subhirto-tomentosis, triangularibus, supra canaliculatis); laminae ovato-oblongae, basi rotundatae vel

interdum subcordatae, apice acutae vel rarius acutiusculae, integerrimae vel margine repandae, penninerviae (nervis lateralibus crassioribus in utraque dimidia facie 6—8 parum prominulis, subtus prominentibus), inter nervos laterales reticulato-venosae venulosaeque (venis venulisque subtus parum vix prominulis), supra subnitentes et glabratulae, subtus densissime et adpresse fuscescenti-cinereo-tomentosae; laminae maximae in speciminibus 9—9 $1/2$ cm longae, 3—3 $1/2$ cm latae. Inflorescentiae coacervatae, in ramulorum apice circa 6—12 cm longorum sitae, paniculatae, polycephalae. Capitula in ramulis ultimis 4—5, longe pedunculata (pedunculis 2—2 $1/2$ cm longis, breviter subhirto-tomentosis, bracteolatis; bracteolis 2—3 parvis, lineari-lanceolatis vel linearibus, dorso dense tomentosis, usque ad 2—2 $1/2$ mm longis); involucri late campanulati squamae 8 lineari-lanceolatae vel lanceolatae, dorso densissime et breviter subhirto-tomentosae, aequilongae, circa 6—7 $1/2$ mm longae; exteriores acutae vel acutiusculae, circa 1—1 $1/4$ mm latae, emarginatae; interiores obtusae, circa 2—2 $1/2$ mm latae, marginatae, margine glaberrimo, scarioso, fuscescente. Receptaculum planum circa 2—2 $1/2$ mm diametro. Flores feminei ligulati radii 8—10. Corollae 6—6 $1/2$ mm longae, glaberrimae; tubulus 2—2 $1/2$ mm longus; ligula 3 $1/2$ mm longa, apice truncata profunde trifida (dentibus linearibus, usque ad 2 mm longis), 3—5-nervia (nervis 2 marginalibus ceteris crassioribus et melius perspicuis). Stylus circa 8 $1/2$ mm longus, ramis circa 2 $1/2$ mm longis inclusis. Flores hermaphroditi disci circa 11—14. Corollae glabrae, circa 8—8 $1/2$ mm longae; tubulus circa 2 $1/2$—3 mm longus; limbus infundibuliformis, circa 5 mm longus, apice profunde 5-fidus; laciniae elongato-triangulares, triplinerviae (nervis 2 marginalibus et mediano ornatis). Stylus circa 9 mm longus, ramis 2 $1/2$ mm longis inclusis. Antherae breviter caudatae, circa 2 mm longae. Pappi setae circa 50—60 albidae, circa 8 mm longae. Achaenia immatura, glabra circa 1 $3/4$ mm longa.

Peruvia: In declivibus Cordillerae blancae supra Caraz, in Departimento Ancachs, 3200—3700 m s. m. (Weberbauer n. 3248 — florens 9. Junii 1903). — Conin in Departimento Ancachs, formatio aperta, 3600—3700 m s. m. (Weberbauer n. 2909 — florens 18. Aprilis 1903).

Species *G. Lehmannii* Hieron. proxime affinis, differt foliis acutis haud obtusis multo majoribus, involucri squamis longioribus etc.

Gynoxis nitida Muschler n. sp.; frutex usque ad 2 m altus, capitulis radiatis. Rami compresso-quadrangulares, pulverulento-tomentelli, demum glaberrimi, nigrescentes. Folia opposita (internodiis in specimine 2—3 $1/2$ cm longis), petiolata (petiolis 2—3 $1/2$ cm longis, subglanduloso-tomentellis); laminae oblongo-lanceolatae vel lanceolato-ovatae, acuminatae vel interdum acutae, basi rotundatae (maximis circa 7—7 $1/2$ cm longis, vix 1 $1/2$—2 $1/2$ cm latis), subtus densissime pulverulento-flavo-tomentellae, penninerviae (nervis circa 10—13 in utroque latere crassioribus, subtus evidenter prominulis, supra parum conspicuis), inter nervos laterales reticulato-venosae (venis

utrinque subprominulis), supra glaberrimae, nitentes, coriaceae. Inflorescentia apice ramulorum terminalis, subcorymbosa, composita. Capitula apice ramulorum pulverulento-tomentellorum plerumque terna, interdum subsolitaria; involucri squamae 8—10, ovato-lanceolatae vel plerumque subovatae, acutiusculae, subaequilongae, circa 4—5 1/2 mm longae, usque ad 2 1/2—3 mm latae; interiores 2—3, scariosae, in parte interiore nitidae, fuscescentes, in parte exteriore nervo mediano satis crasso excepto glabrescentes, nitidae, fuscescentes (nervo mediano usque ad 1 1/2—2 mm lato densissime griseo-pulverulento-tomentello). Flores ligulati feminei radii circa 8—10. Corollae circa 6—6 1/2 mm longae; tubulus circa 2 1/2—3 mm longus; ligula 3—3 1/2 mm longa, stylum subaequans vel eo longior, circa 2—2 1/2 mm lata, 3—4-nervata. Flores tubulosi disci circa 10—12. Corollae 5—6 mm longae; tubulus circa 2—2 1/2 mm longus; limbus campanulatus, 2 1/2—3 mm longus, apice profunde quinquefidus; laciniae triangulares acuminatae. Stylus longe exsertus. Pappi setae albidae, circa 8 1/2—10 mm longae. Achaenia nuda, admodum immatura, circa 2—2 1/2 mm longa.

Peruvia: Supra Quinuam prope Ayacucho. Formatio laxa fruticibus graminibus ac aliis herbis intermixtis composita 3300—3500 m s. m. (Weberbauer n. 5535 — florens 30. Maii 1910).

Species *G. baccharoidi* Cass. valde affinis, sed differt primo visu foliis multo majoribus, supra viridibus (nonnunquam nigrescentibus), caulibus demum glabratis ac nigrescentibus, involucri squamis multo angustioribus, interioribus dorso nervo mediano densissime griseo-arachnoideo-tomentello.

Gynoxis rugulosa Muschler n. sp.; frutex usque ad 4 m altus, capitulis radiatis. Rami compresso-quadrangulares, juventute pulverulento-tomentelli, dein mox glabrati vel glaberrimi et fusco-nigrescentes. Folia opposita (internodiis 1 1/2—2 cm longis), petiolata (petiolis 12—14 mm longis, subglanduloso-tomentellis, teretibus, supra subcanaliculatis); laminae oblongo-ovatae vel plerumque ovatae, apice acutiusculae vel acutae, basi rotundatae vel interdum subcordato-rotundatae (maximis 7—7 1/2 cm longis, 3—3 1/2 cm latis), subtus dense vel plerumque densissime fulvo-pulverulento-tomentellae, pinnatinerviae (nervis circa 6—8 in utroque latere, lateralibus crassioribus, subtus vix, supra parum conspicuis), inter nervos laterales venosae venulosaeque (venis venulisque subtus inconspicuis, supra parum prominulis), supra juventute parum arachnoideae, demum mox glaberrimae, nitentes, subcoriaceae, margine integerrimae vel interdum subrepandae ac minute revolutae. Inflorescentia apice ramulorum terminalis, subcorymbosa, composita. Capitula apice ramulorum pulverulento-tomentellorum plerumque 5—6, rarissime terna vel subsolitaria; involucri squamae 12—15, lanceolato-ovatae vel plerumque anguste lanceolatae, circa 5—6 1/2 mm longae, usque ad 1 1/2 mm latae; interiores 4—5, scariosae, subnitidae, luteo-fuscescentes, excepto nervo dorsali glabrescentes; exteriores decrescentes ac angustiores, usque ad 4 mm longae, vix 1/2—1 mm latae, dorso den-

sissime griseo-pulverulento-tomentellae. Flores circa 15—20. Flores ligulati feminei radii circa 5—6. Corollae circa 10—12 mm longae; tubulus 4 mm longus; ligula 6—8 mm longa, stylum aequans vel interdum eo paullo longior, circa $1\frac{1}{2}$—2 mm lata, 2—5-nervata. Flores tubulosi disci circa 5—6. Corollae 8—10 mm longae; tubulus circa $5\frac{3}{4}$ mm longus; limbus campanulatus $4\frac{1}{4}$—5 mm longus, apice profunde quinquefidus; laciniae subtriangulares acuminatae. Stylus longe exsertus, 14 mm longus, ramis circa 4 mm longis inclusis. Pappi setae albidae, circa 10—14 mm longae. Achaenia admodum immatura, glaberrima, nigrescentia, circa 3—$3\frac{1}{4}$ mm longa.

Peruvia: Supra Picri (via inter Cuzco et Santa Anna). — Formatio aperta, 3800—3900 m s. m. (Weberbauer n. 4940 — florens 16. Junii 1905). — Sandia, in herbaceis fruticibus nonnullis intermixtis, 3300 m s. m. (Weberbauer n. 747 — florens 11. Aprilis 1902).

Species pulcherrima valde affinis *G. baccharoidi* Cass., a qua differt foliis supra evidenter rugulosis, latioribus, inflorescentiis majoribus, polycephalis, capitulis multo ac floribus majoribus.

Gynoxis macrophylla Muschler n. sp.; frutex usque 2 m altus, ut videtur a basi usque ad apicem valde ramosus. Ramuli quadrangulares, sulcato-striati, tomento ferrugineo densissime obtecti. Folia alterna (internodiis in specimine usque ad 3—$3\frac{1}{2}$ cm longis), petiolata (petiolis brevibus 8—10 mm longis, supra evidenter canaliculatis, subtus in sicco ruguloso-striatis et tomento adpresso cinereo vel ferrugineo-cinereo obtectis); laminae ovatae vel ovato-lanceolatae, basi rotundatae vel cordato-rotundatae, apicem versus acuminatae vel rarissime obtusiusculae, integerrimae vel plerumque subrepandae et minute revolutae, coriaceae, supra glaberrimae ac nitentes, luteo-virides, subtus tomento ferrugineo densissimo obtectae, penninerviae (nervis lateralibus crassioribus in utraque dimidia facie 9—10, marginem versus arcuatim anastomosantibus, supra immersis tenuibusque, subtus valde prominentibus), inter nervos laterales reticulato-venosae venulosaeque (venis venulisque utrinque prominulis optime perspicuis); laminae maximae circa 14—16 cm longae, 6—$7\frac{1}{2}$ cm latae. Inflorescentiae in apice ramulorum corymbosae, ramosae; partiales longe pedunculatae (pedunculis usque $3\frac{1}{2}$—4 cm longis, tomento ferrugineo densissimo obtectis), ramulosae. Capitula in ramulis ultimis 3—5 breviter pedunculata (pedunculis $5\frac{1}{2}$—$6\frac{1}{2}$ mm longis raro usque ad $7\frac{1}{2}$ mm longis, bracteolatis, tomento ferrugineo densissime obtectis); bracteolae 2—3, lineares vel lineari-oblongae, dorso tomentosulae, usque ad $2\frac{1}{2}$—3 mm longae, rarissime infra capitulum coacervatae et calyculum formantes; involucri anguste campanulati squamae 10—12, oblongae vel lanceolatae, circa $5\frac{1}{2}$—6 mm longae, acutiusculae; exteriores emarginatae, circa $1\frac{1}{2}$—2 mm latae, glaberrimae; interiores $2\frac{1}{2}$—3 mm latae, glaberrimae, late marginatae, dorso linea mediana fusco-brunneae, margine glaberrimo scarioso fuscescente usque

ad 1 $^1/_2$ mm lato. Receptaculum circa 2 mm diametro, planum. Flores feminei radii ligulati 8. Corollae glabrae, 6—7 mm longae; tubulus circa 3 mm longus; ligula 3 $^1/_2$—4 $^1/_2$ mm longa, apice truncato plus minusve profunde trifida vel tridentata, 1 $^1/_2$ mm lata, 4-nervia vel nervis 2 saepe partitis 6-nervia. Stylus 4 $^1/_2$—5 mm longus, ramis 1—1 $^1/_2$ mm longis inclusis. Flores hermaphroditi tubulosi disci 8—10, glabri, circa 8 mm longi, tubulo 2 mm longo; limbus infundibuliformis 5 mm longus; laciniae trinerviae. Pappi setae circa 60—65 usque ad 6 mm longae, sordide albidae, apicem versus incrassatae. Achaenia valde immatura, glabra, circa 1—1 $^1/_2$ mm longa.

Peruvia: Montes prope Monzon, in Departimento Huanuco, provincia Huamalies, formatio fruticibus arboribus mixta, 2000—2500 m s. m. (Weberbauer n. 3534 — florens 8. Augusti 1903).

Species valde affinis *G. laurifoliae* Less., a qua differt primo visu foliis majoribus, subtus ferrugineo-tomentosis, brevius petiolatis, involucri squamis omnibus glaberrimis.

Gynoxis oleifolia Muschler n. sp.; frutex usque ad 4 m altus vel arbuscula, a basi usque ad apicem valde ramosus. Ramuli quadrangulares, sulcato-striati, juventute tomento subferrugineo-cinereo tomentosi dein mox glaberrimi et plerumque brunneo-nigrescentes. Folia opposita (internodiis in specimine usque ad 1—2 $^1/_2$ cm longis), petiolata (petiolis 1—1 $^1/_2$ raro 2 cm longis, supra canaliculatis, utrinque tomento cinereo subdenso perbrevi obtectis); laminae ovato-lanceolatae vel lanceolatae, apicem basinque versus sensim angustatae, acutae vel acutissimae, integerrimae, coriaceae, supra glaberrimae dein mox nitentes, brunneo-fusco-nigrae, subtus tomento subferrugineo vel cinereo-ferrugineo densissime obtectae, penninerviae (nervis lateralibus crassioribus, in utraque dimidia facie 8—10, marginem versus arcuatim anastomosantibus, supra optime perspicuis, prominentibus, subtus inconspicuis), inter nervos laterales reticulato-venosae venulosaeque (venis venulisque supra prominulis, optime perspicuis, subtus haud conspicuis); laminae maximae circa 6—6 $^1/_2$ cm longae, 1 $^1/_2$—2 cm latae. Inflorescentiae in apice ramorum corymbosae, ramosae; partiales longe pedunculatae (pedunculis usque ad 3—3 $^1/_2$ cm longis, tomento subferrugineo-cinereo obtectis), ramulosae. Capitula in ramulis ultimis 1—5, brevissime pedicellata vel interdum subsessilia (pedicellis brevibus 2—3 $^1/_2$ mm raro usque ad 4 $^1/_2$ mm longis, tomento subferrugineo-cinereo densissime obtectis, bracteolatis; bracteolis 5—7 lineari-oblongis vel oblongis, dorso tomentosulis, usque ad 2 $^1/_2$—3 mm longis, saepe infra capitulum coacervatis calyculum formantibus); involucri anguste campanulati squamae 12—15, circa 4 $^1/_2$—5 mm longae, obtusae; exteriores emarginatae, circa 1 $^1/_2$—2 mm latae, dorso ubique hirto-tomentosae; interiores 2 $^1/_2$—3 $^1/_2$ mm latae, dorso linea mediana hirto-tomentosae, late marginatae, margine glabro scarioso fuscescente usque ad 1 mm lato. Receptaculum circa 2—2 $^1/_2$ mm diametro, planum, cicatricibus marginatis margine denticulato. Flores feminei radii ligulati 6.

Corollae glabrae, 6—7 1/2 mm longae; tubulus circa 3 1/2 mm longus; ligula 3—4 mm longa, apice subtruncato plus minusve profunde trifida vel tridentata, 1—1 1/2 mm lata, 4-nervia. Stylus 5—6 1/2 mm longus, ramis 1 1/2—2 mm longis inclusis. Flores hermaphroditi tubulosi disci 10, glabri, circa 6 1/2—8 mm longi; tubulus 2 mm longus; limbus infundibuliformis 5 mm longus, laciniis trinerviis, circa 1—1 1/2 mm longis inclusis. Pappi setae circa 60—65 usque ad 6 mm longae, sordide albidae, apicem versus subincrassatae, subcarneo-albidae. Achaenia valde immatura glabra, circa 1 1/2—2 mm longa.

Peruvia: Pichiu, in Departimento Ancachs, provincia Huari, in formatione *Polylepide racemosa* composita, 4000—4100 m s. m. (Weberbauer n. 2937 — florens 20. Aprilis 1903).

Species *G. Moritzianae* Sch. Bip. proxima est, differt foliis angustioribus, acutis, subtus tomento subferrugineo-cinereo (haud arachnoideo), nervis venisque supra optime perspicuis prominulisque (nonnumquam immersis), ramulis demum mox glaberrimis ac nigrescentibus.

Gynoxis Seleriana Muschler n. sp.; frutex usque ad 4 m altus, a basi usque ad apicem valde ramosus. Ramuli quadrangulares, sulcato-striati, densissime arachnoidei. Folia opposita (internodiis in speciminibus 7 1/2—9 cm longis), petiolata (petiolis 3 1/2—4 mm longis, supra canaliculatis, subtus in sicco ruguloso-striatis et tomento dense arachnoideo); laminae lanceolatae vel lineari-lanceolatae, basin versus sensim angustatae, apicem versus acuminatae, integerrimae vel plerumque repandae, coriaceae, supra glaberrimae, brunneo-fuscescentes, subtus dense vel densissime arachnoideo-tomentosae, penninerviae (nervis lateralibus crassioribus in utraque dimidia facie 15—20, marginem versus arcuatim anastomosantibus, supra valde prominentibus, subtus parum conspicuis), inter nervos laterales venosae venulosaeque (venis venulisque supra optime perspicuis, subtus haud prominulis); laminae maximae 18 cm longae, 3 1/2—4 cm latae. Inflorescentiae paniculatae ramis primariis iterum bifurcatis decussatis. Capitula in ramulis ultimis 2—5, subsessilia vel plerumque breviter pedunculata (pedunculis brevibus 1—3 1/2 mm raro usque ad 4 1/2 mm longis, bracteolatis; bracteolis 2—3 1/2 mm longis, dorso tomentosulis, saepe infra capitulum coacervatis calyculum formantibus); involucri late campanulati squamae 10 oblongo-ovatae vel ovatae, circa 4—4 1/2 mm longae, acutiusculae; exteriores circa 2—2 1/2 mm latae, dorso ubique hirto-tomentoso-arachnoideae; interiores 1—1 1/2 mm latae, dorso linea mediana densissime arachnoideae, angustissime marginatae vel plerumque emarginatae, margine 0,3 mm lato, glabro scarioso fuscescente. Receptaculum circa 2—2 1/2 mm diametro, planum. Flores feminei radii ligulati 5. Corollae glaberrimae, 6—8 mm longae; tubulus circa 4—5 mm longus; ligula 2—3 1/2 mm longa, apice truncato plus minusve profunde trifida vel tridentata, 1—1 1/2 mm lata, 4-nervia vel nervis 2 saepe partitis 6-nervia. Stylus 10—11 1/2 mm longus, ramis 2—2 1/2 mm longis

inclusis. Flores hermaphroditi tubulosi disci 10, glaberrimi, circa 9—10½ mm longi; tubulus 36 mm longus; limbus infundibuliformis 4—4½ mm longus, laciniis trinerviis circa 2—2½ mm longis, inclusis. Pappi setae circa 60—70 usque ad 11½—12 mm longae, albidae, apicem versus subincrassatae. Achaenia valde immatura, glaberrima, circa 1½—2 mm longa.

Peruvia: Cazeo, in dumetis (Seler n. 163 — 28. Junii 1910). — Supra Urubamba, in Departimento Cuzco, 3400 m s. m. (Weberbauer n. 4926 — 10. Junii 1905).

Chuquiraga Seleriana Muschler n. sp.; frutex ramosissimus, erectus. Rami longi spinosissimi. Ramuli dense nigrescenti-purpurei, evidenter striatuli. Spinae stipulares maximae 20—28 mm longae, subulatae, brunneae. Folia alterna, petiolata (petiolis 3—4½ mm longis pilis satis longis albidis unicellularibus subdense obtectis); laminae oblongo-lanceolatae usque ad lineari-lanceolatae, parvae, rigidulae, integrae, apice rotundato- vel obtuso spinuloso-mucronatae (spina vel mucrone circa 2—2½ mm longo), utrinque pilis satis longis albidis unicellularibus simplicibus plus minus dense obtectae, obscure virides, uninerves (nervo mediano crasso, subtus evidenter plerumque ut carina prominulo), leviter venosae venulosaeque (venis venulisque supra parum subtus evidenter conspicuis); laminae maximae circa 3—3½ cm longae, 4—4½ mm latae. Capitula ad apices ramulorum 1—3-na, brevissime pedunculata (pedunculis brevissimis 2—2½ mm longis cicatricibus bractearum emortuarum asperis), 20-flora; involucri anguste campanulati squamae 3—5-seriatae, circa 35—40; interiores circa 15 lineares vel anguste lineares, circa 2—2½ cm longae, 1—2½ mm latae, apice acutissimae vel plerumque plus minus longe mucronulatae; ceterae sensim decrescentes; mediae oblongo-lineares, circa 1½ cm longae, 2—2½ mm latae, acutiusculae, apicem versus a basi flavida sensim nigro-purpurascentes; exteriores lineares, 1 cm longae, 1½ mm latae, acutae vel extimae acutissimae et apice spinulosae; squamae omnes scariosae, durae, lutescenti-ochraceae, 1—3-nervatae (nervis crebre anastomosantibus), margine integerrimae, dorso plus minusve squamulosae. Receptaculum paleis paucis involucri squamis interioribus paulo brevioribus. Flores homogami hermaphroditi fertiles 10. Corollae extus glabrae, circa 8 mm longae; tubulus circa 3—3½ mm longus, paulum in limbum profunde quinquefidum ampliatus; laciniae circa 4—4½ mm longae, acutae, apicem versus dorso hirsuto-pilosae. Stylus apice breviter bifidus; rami subrotundati. Antherae basi breviter caudatae, apice breviter appendiculatae, circa 3 mm longae. Pappi setae 20—30 dense plumosae, circa 7 mm longae, lutescenti-albidae. Achaenia valde immatura, circa 1—1½ mm longa, dense lutescenti-sericeo-villosa.

Peruvia: Sacsay huamam prope Cuzco (Seler n. 161. — 28. Junii 1910).

Species *Ch. leptacanthae* Bak. proxime affinis, differt spinis majoribus semper re-

trorsis (nunquam erectis), foliis majoribus et angustioribus, capitulis 2—3-plo majoribus angustioribusque.

Chuquiraga horrida Muschler n. sp. — Frutex ramosissimus usque ad 3 m altus. Rami conferti. Ramuli conferti, nigrescentes, spinosissimi striato-sulcati, glaberrimi. Spinae axillares, singulares vel plerumque binae, circa 28—30 mm longae, glaberrimae, ferrugineae vel apicem versus brunneae, subulatae, horizontaliter patentes. Folia alterna, subsessilia vel plerumque brevissime petiolata (petiolis usque ad 2—2½ mm longis, dense cinereo-tomentoso-arachnoideis), elliptica vel oblongo-lanceolata vel plerumque subovata, integra, apice rotundata vel obtusata spinuloso-mucronata (spina vel mucrone circa 1½—2½ mm longo, ferrugineo, glaberrimo), coriacea, supra pilis satis longis sericeis unicellularibus simplicibus sparsim obtecta dein mox subglabratula, subtus plus minus dense subgriseo-subsericeo-tomentosula, triplinervia (nervis 2 lateralibus ex ima basi laminae nascentibus ceteris crassioribus fere usque ad mucronem apicalem arcuatim ascendentibus, subtus plus minusve prominentibus, supra prominulis), inter nervos reticulato-venosa venulosaque (venis venulisque subtus non perspicuis, tomento indutis, supra prominulis); laminae maximae circa 0,4—0,5 cm longae, 0,3—0,4 cm latae. Capitula ad apices ramorum ramulorumque plurima in axillis foliorum supremorum vel bractearum foliis similium sessilia; involucrum anguste campanulatum calyculatum (calyculi bracteae obovatae apice rotundatae vel subtruncatae spinoso-mucronatae, spinula circa ½—⅓ mm longa inclusa, circa 4½—5 mm longae, 4½ mm infra apicem latae, utrinque pilis minimis albidis simplicibus unicellularibus obtectae); involucri squamae usque ad 30; exteriores circa 18—20 ovatae, acutiusculae, circa 6 mm longae, 3½—4½ mm supra basin latae, dorso parce tomentosulae vel plerumque subglabratae, margine longe ac dense villoso-ciliatae; interiores celeriter accrescentes, oblongae vel lineari-oblongae, acutae; intimae circa 6—8 usque ad 10—12 mm longae, 2—2½ mm latae, ceterum exterioribus similes. Receptaculum dense pilosum paleolis squamis involucri intimis similibus, sed plerumque angustioribus et multo brevioribus. Flores circa 10—15 hermaphroditi, fertiles. Corollae extus glaberrimae, circa 10 mm longae; tubulus intus longe villosus, circa 3 mm longus; limbus 5—5½ mm longus, fere usque ad basin quinquefidus; laciniae lineares, acutae, vix ½ mm longae, basi intus longe villosae. Stylus ramis semisubulatis, 3—3½ mm longis. Antherae circa 3—3½ mm longae, appendice terminali apice bidentata caudisque brevibus inclusis. Pappi setae 20—30 plumosae, lutescentes, circa 10—15 mm longae. Achaenia valde immatura circa 3—3½ mm longa, dense lutescenti-sericeo-villosa.

Peruvia: Prope Haciendam Cotahuacho in Departimento Apurimac, Provincia Andahuaylas. — Formatio laxa fruticibus graminibus et aliis herbis intermixtis composita, 2600 m s. m. (Weberbauer n. 5847. — Specim. florig. fructiferaque 9. Junii 1911).

Species *Ch. Orbignyanae* Hieron. (syn. *Flotowia hystrix* Wedd.) affinis, differt spinis horizontaliter patentibus, foliis latioribus obscure brunneo-viridibus, subtus dense, supra sparsim sericeis.

Chuquiraga pseudoruscifolia Muschler n. sp. — Frutex ramosissimus, erectus, usque ad 1 m altus. Rami peridermate nigro-griseo obtecti, in parte inferiore cicatricibus foliorum delapsorum asperrimi. Ramuli brunneo-flavidi nitidi, densissime foliosi, in parte inferiore glabri, in parte superiore dense villoso-sericei. Folia alterna, breviter petiolata (petiolis usque ad $1/2$—$1\,1/2$ mm longis, $1\,1/2$—2 mm latis, nitidis, glaberrimis, basi truncatis, supra subcanaliculatis) vel rarissime subsessilia, margine integerrima, ovato-lanceolata vel plerumque late ovata rarissime (in parte ramulorum summa) lanceolata, basi rotundata, apicem versus sensim in mucronem perbrevem angustata (mucrone circa $1/2$—1 mm longo, rigido, lutescente), supra glaberrima, subtus nervis pilis satis longis sericeis simplicibus unicellularibus sparsim obtectis exceptis glaberrima, margine longe et dense sericeo-ciliata (ciliis plus minus longis sericeis albidis simplicibus unicellularibus, dein mox deciduis), uninervia, venulosa (venulis utrinque parum conspicuis), coriacea, nitida, 1—$1\,1/2$ cm longa, 3—$3\,1/2$ mm lata. Capitula ad apices ramorum ramulorumque solitaria, nonnumquam bina vel plurima, sessilia; involucrum campanulatum calyculatum (calyculi bracteis obovatis apice acutiusculis, apice dense pilis sublongis albido-flavis obtectis, basi flavis, apicem versus brunneis, 5 mm longis, $3\,1/2$—4 mm latis, utrinque glaberrimis vel juventute pilis minimis dein mox deciduis sparsim obtectis); involucri late campanulati squamae usque ad 35—40; exteriores circa 20—25 ovatae vel ovato-lanceolatae, acutiusculae usque acutae, circa $5\,1/2$ mm longae, $3\,1/2$ mm latae, utrinque juventute sparsim hirsutae dein mox glaberrimae vel plerumque nitidae, margine villoso-ciliatae (ciliis 2—$2\,1/2$ mm longis, albidis, simplicibus, unicellularibus); interiores accrescentes, oblongae vel lineari-oblongae, acutae; intimae circa 8—10 usque 10—15 mm longae, 1—$1\,1/2$ mm latae, ceterum exterioribus similes. Receptaculum dense pilosum paleolis squamis involucri intimis similibus, sed plerumque multo angustioribus et brevioribus. Flores circa 10—15 hermaphroditi, fertiles. Corollae extus glaberrimae, circa 10 mm longae; tubulus intus breviter villosus, circa 4—$4\,1/2$ mm longus; limbus 5—$6\,1/2$ mm longus, fere usque ad basin quinquefidus; laciniae lineares, acutae, vix $1/2$ mm longae, basi intus longe villosae. Stylus ramis sublongis. Antherae circa $4\,1/2$—5 mm longae, appendice terminali apice bidentata caudisque brevibus inclusis. Pappi setae circa 20—25 plumosae, lutescentes, circa 8—$10\,1/2$ mm longae. Achaenia flavida a latere subcompressa densissime sericea (pilis satis longis lutescentibus unicellularibus, simplicibus), circa 3—$4\,1/2$ mm longa.

Peruvia: Supra Cuyocuyo, in provincia Sandia, in graminosis fruticibus solitariis intermixtis, 3600—3800 m s. m. (Weberbauer n. 936. — Specim. florig. fructiferaque. — 3. Maii 1902). — Departimento Puno, ad

rupes, 4200 m s. m. (Weberbauer n. 500. — Specim. florig. — 2. Martii 1902). Via ad Ocros, Departimento Ancachs, provincia Cajatambo, in declivibus, 4400—4500 m s. m. (Weberbauer n. 2805. — Florens 6. Aprilis 1903). — La Oroya, ad rupes, 3700 m s. m. (Weberbauer sin. num. — Florens 22. Novembris 1902).

Species *Ch. lancifoliae* Humb. et Bonpl. proxime affinis, differt involucri paleis exterioribus tenuioribus manifestius ciliatis obtusioribus non vel minutissime spinuloso-mucronulatis, foliis in cuspidem aristiformem acuminatis nec acutis, parum majoribus.

Onoseris discolor Muschler n. sp. — (§ Euonoseris.) Basi suffruticosa, subacaulis vel caulescens. Folia rosulata, oblongo-ovata vel plerumque lanceolata, basin versus sensim angustata, sessilia, basi late amplexicaulia, basi subintegra excepta grosse et irregulariter dentata (dentibus mucronatis; majoribus usque ad $2^1/_2$—3 mm altis, usque ad $3^1/_2$—4 mm basi latis, acutis; minoribus vix $1^1/_2$—2 mm altis angustioribus et acutioribus raris intermixtis), membranacea, supra juventute scabriuscula dein mox glabratula vel plerumque glaberrima, obscure brunneo-viridia, subtus densissime niveo-tomentosa. Scapi circa 18—25 cm alti, 3—4-cephali, glanduloso-pilosi (pilis articulatis apice glanduligeris, satis longis, horizontaliter patentibus, brunneo-fuscis) et subarachnoidei. Pedunculi ex axillis bractearum parvarum nascentes vel terminales, densissime glanduloso-pilosi (pilis eis scaporum valde similibus). Capitula pro genere magna; involucri late campanulati squamae sub-3—4-seriatae, lanceolatae vel lanceolato-lineares, acutae, trinervatae, dorso dense vel densissime glanduloso-pilosae (pilis eis scaporum valde similibus sed brevioribus); interiores circa 11—$12^1/_2$ mm longae, circa 1—2 mm latae; exteriores sensim decrescentes. Flores radii circa 12—15. Corollae circa 3—$3^1/_2$ cm longae; tubulus circa 1—$1^1/_2$ cm longus, glanduloso-pubescens; ligula exterior fere 2 cm longa, usque ad $2^1/_2$—3 mm lata, quadrinervia, apice tridentata; ligula interior subnulla vel brevissima. Flores disci numero subpares vel plures. Corollae circa 12—$12^1/_2$ mm longae; tubulus parce subglanduloso-pilosus sensim in limbum profunde quinquefidum (lobis subinaequalibus linearibus) transiens. Pappi setae flavidae, circa 1—$1^1/_2$ cm longae. Achaenia 5—$6^1/_2$ mm longa, parce sericeo-pilosa.

Peruvia: Inter Sandia et Cuyocuyo ad rupes, 2600—2800 m s. m. (Weberbauer n. 883. — Florens 1. Maii 1902).

Species *O. glandulosae* Hieron. valde affinis et ei indumento valde similis, differt foliorum forma primo visu.

Onoseris gnaphalioides Muschler n. sp. — Planta suffruticosa, procumbens, rarius erecta, dense ramosa. Rami teretes, albo-lanati, in parte inferiore cicatricibus foliorum emortuorum dense obtecti. Folia opposita (internodiis inter paria in speciminibus usque ad 3—$4^1/_2$ cm longis), subsessilia vel brevissime petiolata (petiolis minimis vix ultra $^1/_3$—$^1/_4$ mm longis, supra concavis, densissime lanato-tomentosis), lineari-lanceolata vel plerumque lanceolata, acuta, basin versus sensim angustata, margine ob-

solete denticulata (dentibus minimis vix ultra $1/2$ mm longis, $1\,1/2$—$2\,1/2$ mm inter se distantibus, non mucronulatis), penninervia (nervis lateralibus crassioribus, subtus parum supra haud prominulis), inter nervos laterales venosa venulosaque (venis venulisque subtus minute, supra haud perspicuis), membranacea, supra juventute densissime dein mox minus dense albo-lanata, subtus densissime albo-lanata; laminae maximae in speciminibus $2\,1/2$—3 cm longae, $3\,1/2$—$4\,1/2$ mm latae, interdum paulo longiores. Capitula pro genere magna, solitaria pedunculata (pedunculis terminalibus et lateralibus, 3—$3\,1/2$ cm longis, $3/4$—1 mm latis, teretibus, striatulis, lana tenuissima hinc inde praesertim superne obductis, tenuibus, erectis); involucri late campanulati squamae 3—4-seriatae, lineari-lanceolatae vel plerumque lanceolatae, acutae, planae, scarioso-coriaceae, margine sublanato-ciliatae, apice fusco-purpurascentes; interiores 6—$6\,1/2$ mm longae, $1/2$—$3/4$ mm latae; exteriores gradatim minores. Receptaculum planum, nudum. Flores disci circa 15, tubulosi, hermaphroditi. Corollae tubuloso-cylindraceae, glaberrimae; limbus profunde quinquefidus; laciniae lanceolatae, acutae, enerviae, patulae. Stamina tubo corollae inserta; filamenta capillacea, glaberrima; antherae connatae, inclusae, basi biaristatae, appendicibus terminalibus longissimis, linearibus, diaphanis, in tubum quinquedentatum connatis. Ovarium lineare, pilosum. Stylus glaber, ramis apice paulo incrassatis inclusis $4\,1/2$—5 mm longus. Achaenia immatura. Pappi setae scabridae, fuscescentes, corollam subaequantes. Flores radii circa 5—8, subbilabiati, feminei. Corollae tubo tenui, glaberrimo; limbus bilabiatus; labium interius lineare, trifidum, planum, patens, sexnervium, rubrum, externe tenuiter lanatum, 8—9 mm longum, 1—2 mm latum; labium exterius brevissimum, emarginato-bilabiatum. Stamina rudimentaria. Ovarium, stylus et pappi setae ut in floribus hermaphroditis.

Peruvia: Caraz, in Departimento Ancachs, in formatione praesertim herbis composita aperta, 2200—2500 m s. m. (Weberbauer n. 3012. — Florens 19. Maii 1903).

Species *O. hyssopifoliae* H. B. K. affinis, differt foliis latioribus densius incano-tomentosis supra denique non glabratis margine obsolete denticulatis, pedunculis brevioribus, involucri squamis latioribus.

Onoseris parva Muschler n. sp. — Planta humilis ut videtur annua, parva, vix ultra 6—8 cm alta. Caules breves vix ultra 2—$3\,1/2$ cm longi, interdum fere nulli, teretes, dense albo-lanati, striatuli. Folia opposita (internodiis inter paria vix ultra $1/4$—$1/2$ cm longis), longe petiolata (petiolis tenuibus, $1\,1/2$—2 cm longis, $1/2$—1 mm crassis, supra tenuiter canaliculatis, subtus convexis, dense ac minute incano-lanatis), ovato-rhomboidea vel ovata, margine irregulariter et grosse dentata (dentibus submucronulatis; majoribus usque ad $2\,1/2$—3 mm altis, usque ad 4 mm basi latis, acutis vel acutissimis; minoribus vix ultra 1—$1\,1/2$ mm altis angustioribus et plerumque acutioribus raris intermixtis), membranacea, supra juventute dense lanato-tomentosa dein mox minus dense tomentosa vel rarissime subglabratula

subtus dense incano-tomentosa; laminae maximae $2^3/_4$—3 cm longae, 1—$1^1/_2$ cm latae. Capitula pro genere magna, longe pedunculata (pedunculis usque ad $5^1/_2$—6 cm longis, tenuibus, erectis, striatulis, densissime incano-tomentosis, bracteolatis; bracteolis 5—$5^1/_2$ mm longis anguste linearibus vel plerumque filiformibus, juventute pilis minimis albidis subsericeis simplicibus subdense obtectis, dein mox glabratulis vel glaberrimis); involucri late campanulati squamae 4—5-seriatae, lineares vel rarissime lineari-lanceolatae, margine subhyalino, dorso subarachnoideo-tomentosae, flavescentes vel apicem versus purpurascentes, acutissimae, longe mucronatae; interiores 5—$5^1/_2$ mm longae, $^3/_4$—1 mm latae, exteriores gradatim decrescentes. Receptaculum planum, nudum, $2^1/_3$—$3^1/_2$ mm diametro. Flores disci circa 30—35, tubulosi, hermaphroditi. Corollae tubuloso-cylindraceae, glaberrimae; limbus profunde quinquefidus; laciniae lanceolatae, acutiusculae vel interdum obtusiusculae, patulae. Stamina tubo corollae inserta; filamenta capillacea, glaberrima; antherae connatae, inclusae, basi biaristatae, appendicibus terminalibus longissimis, linearibus, in tubum quinquedentatum connatae. Ovarium lineare pilosum. Stylus ramis apice haud incrassatis inclusis 5—$5^1/_2$ mm longus. Achaenia $1^1/_2$—2 mm longa, fusco-brunnea, pilis albidis setiformibus erectis dense obtecta. Pappi setae scabridae, plumosae, fuscescentes, corollam subaequantes vel ea paulo breviores. Flores radii circa 10—15, subbilabiati. Corollae tubo tenui, in parte inferiore parce piloso, in parte superiore dein mox glaberrimo; limbus bilabiatus; labium interius lineare, trifidum, planum, patens, sexnervium, rubro-violaceum (ex schedulis), externe tenuiter lanatum, 7—9 mm longum, 2—$3^1/_2$ mm latum; labium exterius brevissimum, emarginato-bilabiatum. Stamina rudimentaria. Ovarium lineare, pilosum. Stylus glaberrimus, ramis apice haud incrassatis inclusis 6—8 mm longus. Achaenia 4—5 mm longa, fusco-brunnea, sericea. Pappi setae 4—$5^1/_2$ mm longae, scabridae, albidae.

Peruvia: Mollendo, ad Lomae formationis marginem in sabulosis, 20—100 m s. m. (WEBERBAUER n. 1492. — Flor. fruct. 20. Octobris 1902).

Species *O. annuae* Less. valde affinis, a qua differt primo visu caulibus minimis, foliis acutis denticulatis, longius petiolatis, pedicellis minus dense lanatis, involucri squamis interioribus multo latioribus.

Onoseris longipedicellata Muschler n. sp. — Planta annua, usque ad 35—40 cm alta, erecta. Caules erecti, teretes, striatuli, plus minusve dense incano-tomentosi, ima basi 3—4 mm diametro. Folia opposita (internodiis inter paria usque ad 3—4 cm longis), breviter petiolata (petiolis vix ultra $2^1/_2$—3 mm longis, supra subcanaliculatis, dense lanato-tomentosulis, satis crassis) vel subsessilia, lanceolata vel ovato-lanceolata, margine subdenticulata (denticulis minimis vix ultra $^1/_2$—$^3/_4$ mm longis, 1—$1^1/_2$ mm basi latis, submucronulatis), membranacea, supra juventute densissime incano-lanata dein mox minus dense lanata, subtus densissime arachnoideo-lanata; laminae maximae vix ultra $1^1/_2$—2 cm longae, $4^1/_2$—5 mm latae. Capitula pro

genere mediocria, 1,5 cm alta, 1 cm lata, solitaria, longe pedunculata (pedunculis in specimine 6—12 cm longis tenuibus, infra capitulum subincrassatis, teretibus, striatulis, subcurvatis, erectis, juventute densissime arachnoideo-lanatis, dein mox subglabratis vel glaberrimis, bracteolatis; bracteolis minimis, vix ultra 3—4 1/2 mm longis anguste linearibus vel plerumque filiformibus, juventute sparsim pilosis, dein mox glaberrimis); involucri late campanulati squamae 4—5-seriatae, lineares vel rarius lineari-lanceolatae, dorso subarachnoideo-tomentosae, intus glaberrimae, nitentes, flavescentes vel interdum apicem versus purpurascentes, acutae vel acutissimae, submucronulatae; interiores 3—3 1/2 mm longae, 3/4—1 mm latae, exteriores gradatim minores. Receptaculum planum, nudum, 3—3 1/2 mm diametro. Flores disci circa 25—30, tubulosi, hermaphroditi. Corollae tubuloso-cylindraceae, glaberrimae; limbus profunde quinquefidus; laciniae lanceolato-ovatae vel lanceolatae, acutiusculae vel interdum obtusiusculae, patulae. Stamina tubo corollae inserta; filamenta capillacea, glaberrima; antherae connatae, inclusae, basi biaristatae, in tubum quinquedentatum connatae. Ovarium lineare, subpilosum. Stylus ramis apice truncatis incrassatis inclusis 4—4 1/2 mm longus. Achaenia valde immatura, pilis minimis setiformibus dense obtecta, flavido-brunnea. Pappi setae scabridae, plumosae, albidae, corollam subaequantes vel paulo minores. Flores radii circa 8—10, subbilabiati. Corollae tubo tenui, in parte inferiore parce piloso, in parte superiore glaberrimo; limbus bilabiatus; labium interius lineari-lanceolatum, trifidum, planum, patens, sexnervium, rubro-violaceum, externe tenuiter lanatum, 7—8 mm longum, 1—2 1/2 mm latum; labium exterius brevissimum, emarginato-bilabiatum. Stamina rudimentaria. Ovarium, stylus et pappi setae ut in floribus hermaphroditis.

Peruvia: St. Bartholomé, statio viae ferratae inter Lima et Oroyam, ad rupes, 1700—1800 m s. m. (Weberbauer n. 1698. — Florens 1. Novembris 1902).

Species *O. annuae* Less. valde affinis, differt foliis brevioribus, involucri squamis interioribus angustioribus, omnibus apice setaceis.

Barnadesia Weberbaueri Muschler n. sp. — Frutex ad 2 m altus. Ramuli evidenter striatuli, juventute dense hirsuto-tomentosi, dein mox glabrati vel glaberrimi, peridermate fuscescente obtecti, foliosi. Folia alterna (internodiis in specimine usque ad 2—2 1/2 cm longis), breviter petiolata (petiolis vix 3 mm longis, supra canaliculatis, dense villoso-hirtis), ovata vel interdum oblongo-ovata, integerrima, apice breviter acuminata vel interdum obtusiuscula, mucronato-spinulosa (mucrone usque ad 2 1/2—3 mm longo), supra pilis longis albidis sericeis simplicibus unicellularibus dense obtecta, subtus ochraceo-tomentosula, subcoriacea, penninervia (nervis lateralibus crassioribus in utraque dimidia parte 2—3, subtus evidenter prominulis, supra immersis et vix perspicuis), inter nervos laterales reticulato-venosa venulosaque (venis venulisque subtus evidenter supra haud perspicuis);

folia maxima in specimine 6—6 $^{1}/_{2}$ cm longa, 3—3 $^{1}/_{2}$ cm lata; spinis axillaribus in ramulis foliosis hornotinis tenuibus, acicularibus, usque ad 1 $^{1}/_{2}$ cm longis, vix $^{1}/_{6}$ mm crassis, in ramulis floriferis biennibus aequilongis vel interdum paulo longioribus et crassioribus, usque ad $^{3}/_{4}$ mm basi incrassatis. Capitula in apice ramulorum foliosorum ultimorum solitaria, maxima, 5 cm alta, 10—10 $^{1}/_{2}$ cm lata; involucrum oblongum, basi foliis vel bracteis foliiformibus 8—12 valde approximatis quasi calyculatum; involucri squamae circa 7—8-seriatae, numerosae, scariosae, fuscescenti-ochraceae; intimae supra glabrae et apicem versus violaceo-purpurascentes, dorso dense vel densissime lutescenti-sericeae, lineares, breviter acuminatae, circa 3—3 $^{1}/_{2}$ cm longae, 1 $^{1}/_{2}$—2 cm latae; exteriores sensim decrescentes, latiores, usque ad 4 mm latae, ordinum 5 exteriorum celeriter abbreviatae triangulares dorso parcius lutescenti-sericeae, plus minusve spinuloso-acuminatae. Receptaculum dense lutescenti-pilosum, circa 8—12 mm diametro. Corollae florum exteriorum circa 5—5 $^{1}/_{2}$ cm longae, ex schedulis purpurascentes; tubulus basi glabratus, superne subfusco-ochraceo-villosus, circa 2—2 $^{1}/_{2}$ cm longus; ligula exterior circa 2 cm longa, supra glabra, subtus parce subfusco-ochraceo-villosa, apice 4-fida; laciniae circa 1 $^{1}/_{2}$—3 mm longae, densius villosae; labium interius filiforme, glabrum, usque ad 1—2 $^{1}/_{2}$ cm longum. Pappi setae elongatae plumosae circa 25—30, lutescentes, usque ad 2—2 $^{1}/_{2}$ cm longae. Flores centrales 3. Corollae abbreviatae, bilabiatae, usque ad 19 mm longae; tubulus circa 5—5 $^{1}/_{2}$ mm longus; ligula 15—18 mm longum; labium interius circa 12—15 mm longum. Pappi aristae circa 17—25, lutescenti-stramineae, nitentes, glabrae, circa 13—15 $^{1}/_{2}$ mm longae. Achaenia valde immatura, circa 2—3 $^{1}/_{2}$ mm longa, dense lutescenti-sericea.

Peruvia: Prope Balsas, in Departimento Amazonas, provincia Chachapoyas in formatione graminibus et cactaceis composita, 2000—2100 m s. m. (Weberbauer n. 4278. — Florens 25. Junii 1904).

Species *B. Dombeyanae* Less. affinis, differt foliis majoribus utrinque dense pilosis, spinis axillaribus longioribus, capitulis multo majoribus; a *B. Sodiroi* Hieron. differt foliis majoribus dense pilosis nec utrinque glabratis, capitulis multo majoribus.

Barnadesia coccinosantha Muschler n. sp. — Frutex usque ad 2 m altus. Ramuli obsolete striati, juventute pilis minimis plerumque squamiformibus dense obtecti, dein mox glabratuli, peridermate fusco-nigro obtecti. Folia alterna (internodiis in speciminibus usque ad $^{1}/_{2}$—1 cm longis), breviter petiolata (petiolis vix $^{3}/_{4}$—1 cm longis, supra canaliculatis, subtus teretibus, glaberrimis), obovata vel interdum oblongo-obovata, integerrima vel interdum margine leviter repanda, apice obtusa vel obtusiuscula, acriter mucronata (mucrone 2—3 $^{1}/_{2}$ mm longo, rigidissimo, fere spiniformi), supra glaberrima ac interdum subnitentia, subtus squamis minimis sparsim obtecta, coriacea, penninervia (nervis lateralibus crassioribus in utraque dimidia parte 2, subtus valde prominulis, supra immersis et vix perspicuis), inter nervos laterales reticulato-venosa venulosaque (venis venulisque subtus evidenter

prominulis, anastomosantibus, supra haud perspicuis); laminae maximae in speciminibus $4^1/_2$—5 cm longae, $1^1/_2$—2 cm latae; spinis axillaribus in ramulis hornotinis rigidis, acicularibus, usque ad $3^1/_2$—4 cm longis, $^3/_4$—1 mm crassis, in ramulis floriferis biennibus aequilongis vel interdum multo brevioribus et tenuioribus, usque $1^1/_2$—2 cm longis, basi paulo incrassatis. Capitula in apice ramulorum foliosorum ultimorum solitaria, maxima, 7 cm alta, $8^1/_2$—9 cm lata, involucrum late ovatum, basi foliis vel bracteis foliiformibus 8—15 valde approximatis quasi calyculatum; involucri squamae circa 7—8-seriatae, numerosae, scariosae, fuscescenti-ochraceae; intimae intus glaberrimae ac nitentes, extus pilis brevibus albidis sericeis simplicibus unicellularibus dense vel interdum densissime obtectae, apicem versus violaceo-purpurascentes, lineares vel rarissime lineari-lanceolatae, acutissimae, circa 5—$5^1/_2$ cm longae, 4—$4^1/_2$ mm latae; exteriores sensim decrescentes, latiores, usque ad 6—$6^1/_2$ mm latae, ordinum 5—6 exteriorum circa 3—$3^1/_2$ cm celeriter abbreviatae triangulari-ovatae, dorso parcius lutescenti-sericeae, plus minusve spinuloso-acuminatae. Receptaculum dense lutescenti-pilosum, circa 6—$7^1/_2$ mm diametro. Corollae florum exteriorum circa 5—$5^1/_2$ cm longae, ex schedulis scarlatinae; tubulus basi pilis minimis subsericeis sparsim obtectus, superne subfusco-ochraceo-sericeus, circa 3—$3^1/_2$ cm longus; ligula exterior circa 2 cm longa, supra glabra, subtus parce subfusco-ochraceo-villosa, apice 4-fida; laciniae circa $2^1/_2$—3 mm longae, densius villosae; labio interiore filiformi, glabro, usque ad 2—$2^1/_2$ cm longo. Pappi setae elongatae plumosae circa 25—30, lutescentes, usque ad 2—$2^1/_2$ cm longae. Flores centrales 3. Corollae abbreviatae, bilabiatae, usque ad 19 mm longae; tubulus circa 5—$5^1/_2$ cm longus; ligula 16—20 mm longa; labio interiore circa 10—15 mm longo. Pappi aristae circa 20—25, lutescenti-stramineae, nitentes, glabrae, circa 13—$15^1/_2$ mm longae. Achaenia valde immatura, circa 2—$2^1/_2$ mm longa, dense sericea.

Peruvia: Prope Chavin de Huantor, in Departimento Ancachs, provincia Huari, in fruticetis, 2800 m s. m. (Weberbauer n. 3295. — Florens 4. Julii 1903). — Capitulis incolae contra morbum »Verrugas« dictum utuntur.

Species certe *B. arboreae* Kunth, cui habitu valde similis est, affinis, differt foliis minoribus, capitulis majoribus.

Barnadesia Seleriana Muschler n. sp. — Frutex valde ramosus. Ramuli juventute dense ochraceo-tomentosuli, tomento denique deciduo, peridermate rufescente obtecti. Folia in ramulis elongatis alterna (internodiis interdum usque ad $^1/_2$—$^3/_4$ cm longis), in ramulis abbreviatis fasciculata (internodiis brevissimis vel fere nullis), breviter petiolata (petiolis circa $1^1/_2$—$2^1/_2$ mm longis, sericeis, supra canaliculatis); laminae oblongo-ovatae vel oblongo-ellipticae, spinuloso-acuminatae, integerrimae, rigide chartaceae, subtus juventute parce pilis satis longis albidis sericeis simplicibus obtectae, mox omnino glabratae, supra glaberrimae, penninerviae (nervis lateralibus

crassioribus in utraque dimidia parte 1—2, supra immersis et subinconspicuis, subtus valde prominulis), inter nervos laterales reticulato-venosae venulosaeque (venis venulisque supra subinconspicuis, subtus evidenter prominulis); laminae maximae circa 3—3,5 cm longae, 1—1 $^1/_2$ cm latae; spinis axillaribus geminis usque ad 3 $^1/_2$—4 cm longis, 1—1 $^1/_2$ mm basi crassis, fuscescentibus, pilis eis paginae inferioris foliorum similibus sed brevioribus dense obtectis. Capitula apice ramulorum in axillis foliorum supremorum breviter pedunculata (pedunculis tomentosulis, usque ad 4 $^1/_2$—5 mm longis, raro paulo longioribus) vel subsessilia, 2—6 coacervata; involucri oblongo-ovoidei squamae circa 30—40 pluriseriatae; interiores circa 12—18 lineari-lanceolatae, circa 8—11 mm longae, 1 $^1/_2$—2 $^1/_2$ mm latae, acutae, spinuloso-mucronatae, coriaceo-scariosae, lutescenti-stramineae, ad apicem versus subpurpureo-nigrescentes, dorso praesertim apice ochraceo-sericeae; mediae sensim decrescentes et latiores, usque ad 3 $^1/_2$ mm latae, ceterum similes; exteriores oblongo-ovatae; extimae minutae. Receptaculum cavum planum longe lutescenti-villosum. Flores circa 12, quorum 1 centralis. Corollae circa 5 $^1/_2$ mm longae; tubulus superne parce villosus, circa 2—2 $^1/_2$ mm longus; limbus inferne parce villosus, 2 $^1/_2$ mm longus; laciniae triangulares, acuminatae, cucullatae, mucronatae, trinerviae, vix 1 mm longae. Stylus circa 5 $^1/_2$—6 mm longus, ramis 1 $^1/_2$—2 mm longis apice truncatis penicillatis inclusis. Antherae circa 2—2 $^1/_2$ mm longae, basi subcaudatae. Pappi setae circa 80—90, albidae, apice non incrassatae, circa 5 $^1/_2$—6 mm longae. Achaenia valde immatura.

Bolivia: Ad rupes, Camino de los Obrajes prope La Paz. (Seler n. 98 — Florens 18 Junii 1910.)

Species certe *B. corymbosae* Don affinis, differt foliis minoribus, semper viridibus, capitulis breviter pedunculatis ac minoribus; a *B. arborea* Kunth, cui foliis valde similis est, differt capitulis multo minoribus apice ramulorum coacervatis, flore centrali solitario (in *B. arborea* Kunth 3 nec nulli ut dicit clarissim. Bentham in Benth. et Hook. Gen. Plant. II. p. 485).

Barnadesia horrida Muschler n. sp. — Frutex ad 1 m altus, ramosus. Ramuli juventute subdense tomentosuli denique tomento deciduo, peridermate rufescenti obtecti. Folia in ramulis elongatis alterna (internodiis denique ad 1 $^1/_2$—2 cm longis), in ramulis abbreviatis fasciculata (internodiis brevissimis vel fere nullis), breviter petiolata (petiolis circa 1 $^1/_2$—2 mm longis, $^1/_2$—$^3/_4$ mm crassis, supra subcanaliculatis, dense sericeis) lineari-lanceolata vel lanceolata vel rarius oblongo-lanceolata, spinuloso-acuminata, basi cuneata in petiolum perbrevem angustata, integerrima, rigide chartacea, subtus juventute parce vel interdum subdense sericeo-villosa, mox omnino glabratula, supra sparsim pilis sericeis albidis obtecta, penninervia (nervis lateralibus crassioribus in utraque dimidia parte plerumque 3, supra inconspicuis, subtus parum prominulis), inter nervos laterales reticulato-venosa venulosaque (venis venulisque supra inconspicuis, subtus parum prominulis); laminae maximae circa 2—2 $^1/_2$ cm longae, 3—3 $^1/_2$ mm latae; spi-

nulae axillares geminae usque ad 1 3/4—2 cm longae, 1/2—3/4 mm basi crassae, nigro-fuscescentes. Capitula apice ramulorum in axillis foliorum supremorum breviter pedunculata (pedunculis tomentosulis, usque ad 4 1/2—5 1/2 mm longis, rarissime longioribus) vel interdum subsessilia, solitaria vel 2—3-na; involucri anguste campanulati squamae circa 30—45 pluriseriatae; interiores circa 8—12 lineari-lanceolatae, circa 1 3/4—2 cm longae, 1 3/4—2 1/2 mm latae, acutae, spinuloso-mucronulatae, coriaceo-scariosae, lutescenti-stramineae, ad apicem versus subpurpureo-nigrescentes, dorso praesertim apice ochraceo-sericeae, intus glaberrimae, nitentes; mediae sensim decrescentes et latiores, usque ad 3 mm latae, ceterum similes; exteriores ovatae; extimae minutae. Receptaculum cavum planum longe lutescenti-villosum. Flores 12, quorum 1 centralis. Corollae circa 2 1/2—3 cm longae; tubulus superne parce villosus, circa 16—18 mm longus; limbus inferne parce villosus, 3 mm longus; laciniae triangulares acuminatae cucullatae, submucronulatae trinerviae, 5 1/2—6 mm longae. Stylus 12—14 mm longus, ramis 4—5 1/2 mm longis inclusis. Antherae 6—8 1/2 mm longae, basi caudatae. Pappi setae 80—100, albidae, apice non incrassatae, circa 10—12 mm longae. Achaenia valde immatura, 2—3 mm longa.

Peruvia: Colles Sacsaihuamam prope Cuzco, in formatione aperta sed interdum densa herbis fruticibusque composita, 3500—3600 m s. m. (Weberbauer n. 4859. — Florens 24. Maii 1905. — Nomen vernaculum: Maulli.)

Species certe *B. Jelskii* Hieron. affinis, differt foliis multo angustioribus ac capitulis multo majoribus ac involucri squamis angustioribus, acuminatis.

Barnadesia pycnophylla Muschler n. sp. — Frutex usque ad 2 m altus, ramosus. Ramuli juventute dense arachnoideo-tomentosuli denique tomento deciduo peridermate nigro-purpurascente obtecti, evidenter striatuli, teretes. Folia in ramulis elongatis alterna (internodiis brevibus vix usque ad 3/4—1 cm longis), in ramulis abbreviatis fasciculata (internodiis brevissimis vel interdum fere nullis), breviter petiolata (petiolis vix 1—1 1/2 mm longis, supra subcanaliculatis pilis satis longis sericeis albidis sparsim obtectis vel interdum subglabratis) vel subsessilia, lineari-lanceolata vel lanceolato-elliptica vel rarissime subelliptica, breviter spinuloso-acuminata, basin versus sensim angustata, integerrima vel interdum margine subrepanda, chartacea, subtus juventute pilis satis longis albidis sericeis simplicibus unicellularibus sparsim vel rarissime subdense obtecta, mox omnino glabrata, supra nervo mediano pilis eis paginae inferioris foliorum similibus densissime obtecto excepto glaberrima, obscure viridi-lutescentia, penninervia (nervis lateralibus crassioribus in utraque dimidia parte plerumque 3, supra parum conspicuis vel plerumque inconspicuis, subtus parum prominulis), inter nervos laterales reticulato-venosa venulosaque (venis venulisque supra parum vel haud conspicuis, subtus parum prominulis); laminae maximae in specimine 3—3 1/2 cm longae, 5—6 1/2 mm latae; spinulae axillares geminae usque ad 10—12 mm longae, 1/2—3/4 mm basi crassae, fuscescentes.

Capitula apice ramulorum in axillis foliorum supremorum breviter pedunculata (pedunculis arachnoideo-tomentosulis usque ad 5—7 mm longis, raro longioribus, teretibus) vel rarissime subsessilia, 3—7 coacervata; involucri anguste campanulati squamae circa 20—28 pluriseriatae; interiores 8—10 lineari-lanceolatae, circa 3—3 $1/2$ cm longae, 4—4 $1/2$ mm latae vel rarius latiores, acutae, spinuloso-mucronulatae (mucrone minimo vix ultra 1—1 $1/2$ mm longo, rigido), coriaceo-scariosae, lutescenti-stramineae, ad apicem versus subpurpureo-nigrescentes, dorso praesertim apice ochraceo-sericeae; mediae sensim decrescentes et latiores, usque ad 5 $1/2$ mm latae, ceterum similes; exteriores ovatae vel ovato-lanceolatae; extimae parvae ovatae vel interdum ovato-rotundatae. Receptaculum cavum planum longe et dense lutescenti-villosum. Flores omnes hermaphroditi. Corollae circa 4 $1/2$—5 cm longae; tubulus superne parce villosus, circa 2 $1/2$—3 cm longus; limbus inferne parce villosus, 1 $1/2$—2 cm longus; laciniae triangulares acuminatae cucullatae mucronulatae trinerviae vix 6—7 $1/2$ mm longae. Stylus 10—15 mm longus, ramis 3—4 $1/2$ mm longis apice truncatis penicillatis inclusis. Antherae circa 8 $1/2$ mm longae, basi caudatae. Pappi setae circa 65—80, apice non vel rarissime paululo incrassatae, circa 5—6 $1/2$ mm longae. Achaenia valde immatura, circa 2—3 $1/2$ mm longa, pilis longis albidis simplicibus unicellularibus sparsim obtecta.

Peruvia: Via inter Tambo et Apurimac flumen in Departimento Ayacucho, provincia Huanta, frutices parvi in formatione herbis et graminibus composita, 3500—3600 m s. m. (Weberbauer n. 5558. — Florens 31. Maii 1910.)

Species certe *B. Jelskii* Hieron. affinis, differt foliis angustioribus ac longioribus, capitulis multo majoribus.

Mutisia pulcherrima Muschler n. sp. — Frutex alte scandens. Caules glabri, angulato-striati, purpureo-nigrescentes vel nigri. Folia alterna, pinnata; rhachis in cirrhum 3-fidum desinens, sparse arachnoidea vel dein mox glaberrima, supra evidenter canaliculata, subtus teres. Foliola 2—3-juga, opposita vel plerumque alternantia, breviter petiolulata (petiolulis circa 2—2 $1/2$ mm longis, juventute dense ochraceo-arachnoideis, dein mox glaberrimis, supra canaliculatis); laminae chartaceae, integerrimae vel interdum subrepandae, oblongae vel plerumque oblongo-ovatae, basin versus sensim angustatae, apice breviter acuminatae, mucronulatae, juventute forsan levissime arachnoideae mox utrinque glaberrimae, pinnatinerviae (nervis lateralibus crassioribus circa 5—7), inter nervos laterales reticulato-venosae venulosaeque (venis venulisque subtus evidenter prominulis, supra immersis vel plerumque haud conspicuis); foliola foliorum maximorum in speciminibus 7—7 $1/2$ cm longa, 1 $1/2$—2 cm lata; stipulae foliaceae, sessiles, valde inaequilaterales, oblique subfalcato-oblongae, mucronato-apiculatae, vix 1—1 $1/2$ cm longae, 1 cm latae. Capitula terminalia, solitaria, longissime pedunculata, (pedunculo in speciminibus circa 25—30 cm longo, striato-angulato,

in parte superiore 2—3-bracteato, infra capitulum subincrassato, bracteolis minimis triangularibus, subtus parce arachnoideis, supra glaberrimis 0,75 cm longis, 0,5 cm latis); involucri late campanulati squamae circa 25, pruinosae, margine scariosae, fuscescentes; interiores glabrae lanceolato-ovatae, circa $4\frac{1}{2}$—5 cm longae, circa 6—8 mm latae, acutiusculae vel rarius obtusiusculae, exteriores sensim decrescentes, triangulari-ovatae, quam interiores multo latiores, usque ad 1,2 cm latae, apice acutae vel brevissime acuminatae, excepto apice margineque ochraceo-arachnoideo glaberrimae. Flores radii in capitulo unico examinato 20. Corollae glabrae, circa 11—12 cm longae; tubulus 4—$4\frac{1}{2}$ cm longus; ligula exterior circa 8—$8\frac{1}{2}$ cm longa, multinervia (nervis plerumque 10—15), 0,75—1,5 cm lata, anguste lanceolata, acuta vel subacuminata, subintegra. Flores disci crebri. Corollae tubulosae 6—$7\frac{1}{2}$ cm longae; tubulus circa $3\frac{1}{2}$ cm longus; limbus fere usque ad basin quinquefidus, 4—$4\frac{1}{2}$ cm longus; laciniae lineares, circa $\frac{3}{4}$ mm latae, basi liberae, sursum conglutinatae. Antherae circa 4—$4\frac{1}{2}$ cm longae, thecis 2—$2\frac{1}{2}$ cm longis, auriculis caudatis, usque ad 1—$1\frac{1}{2}$ cm longis. Pappi setae rigidae, plumosae, rufescentes, 2—$2\frac{1}{2}$ cm longae. Achaenia valde immatura, glaberrima, circa 3—$3\frac{1}{2}$ mm longa.

Peruvia: Prope Chachapoyas, inter Tambos Bajazan et Almirante, in Departimento Amazonas. Silva alta fruticibus multis intermixta, 2300—2400 m s. m. (Weberbauer n. 4444 — Florens 30. Julii 1904.)

Species *M. grandiflorae* Humb. et Bonpl. proxime affinis, differt foliolis glaberrimis, nec subtus albido-tomentosis, laminis oblongis vel ovato-oblongis; a *M. Stuebelii* Hieron. differt involucri squamis exterioribus apice margineque dense ochraceo arachnoideis, pedicellis bracteolatis.

Mutisia macrantha Muschler n. sp. — Frutex scandens. Caules glaberrimi, angulato-striati, peridermate purpureo-nigro obtecti. Folia alterna, pinnata; rachis in cirrhum 3-fidum desinens, juventute sparse arachnoidea, demum mox glaberrima, supra canaliculata. Foliola 2—3-juga, opposita vel plerumque alternantia, breviter petiolulata (petiolulis brevissimis $1\frac{1}{2}$—2 mm longis, supra canaliculatis); laminae chartaceae, integerrimae vel rarius margine subrepandae, ovato-oblongae vel plerumque subovatae, basi subrotundatae, apice obtusiusculae vel obtusae, mucronulatae (mucronulis fere 1—$1\frac{1}{2}$ mm longis), glaberrimae, pinnatinerviae (nervis lateralibus crassioribus circa 8—10), inter nervos laterales reticulato-venosae venulosaeque (venis venulisque subtus evidenter prominulis, supra haud conspicuis); foliola foliorum maximorum in specimine 4—$4\frac{1}{2}$ cm longa, 2—$2\frac{1}{2}$ cm lata; stipulae foliaceae, sessiles, valde inaequilaterales, oblique subfalcato-oblongae, mucronato-apiculatae, vix 1—$1\frac{1}{2}$ cm longae, 1 cm latae. Capitula terminalia, solitaria, longe pedunculata (pedunculo in specimine circa 30 cm longo, striato-angulato, apicem versus bracteato, infra capitulum subincrassato, bracteolis minimis triangulari-ovatis, circa $\frac{1}{2}$—$\frac{3}{4}$ cm longis, $\frac{1}{2}$ cm latis, glaberrimis, purpureo-nigrescentibus); involucri late campanulati squamae

circa 25, pruinosae, margine scariosae, fuscescentes; interiores glabrae, lineares, lineari-lanceolatae, circa 5—5$^1/_2$ cm longae, circa 5—7 mm latae, acutae; exteriores sensim decrescentes, ovato-orbiculatae vel ovatae, quam interiores multo latiores, usque ad 1—1,25 cm latae, apice acutae vel plerumque brevissime acuminatae, glaberrimae, purpureo-nigrescentes (in sicco). Flores radii in capitulo unico ut videtur circa 25—30. Corollae glabrae circa 11—12$^1/_2$ cm longae; tubulus 4—4$^1/_2$ cm longus; ligula exterior circa 8—8$^1/_2$ cm longa, multinervia (nervis 10—15), 1$^1/_2$—2$^1/_2$ cm lata, lanceolata, acuta vel subacuminata, subintegra; ligula interior nulla. Flores disci crebri. Corollae tubulosae 6—6$^1/_2$ cm longae; tubulus circa 3—3$^1/_2$ cm longus; limbus fere usque ad basin quinquefidus, 4—4$^1/_2$ cm longus; laciniae lineares, circa $^3/_4$—1 mm latae, basi liberae, sursum conglutinatae. Antherae circa 4—4$^1/_2$ cm longae; thecae 2$^1/_2$—3 cm longae; auriculae caudatae, usque ad $^3/_4$—1 cm longae. Pappi setae rigidae, plumosae, rufescentes, 2$^1/_4$—2$^1/_2$ cm longae. Achaenia valde immatura, glaberrima, circa 3 mm longa.

Peruvia: Molinopampa prope Chachapoyas, in Departimento Amazonas, in formatione arboribus fruticibusque mixta, 2400 m s. m. (Weberbauer n. 4383. — Florens 27. Julii 1904.)

Species *M. grandiflorae* Humb. et Bonpl. proxime affinis, differt foliolis glabris, multo latioribus, stipulis inaequilateralibus, capitulis latioribus; a *M. Stuebelii* Hieron. cui habitu similis est, differt foliis angustioribus, purpureo-nigrescentibus, capitulis multo majoribus ac latioribus et pedicellis ebracteatis.

Mutisia Weberbaueri Muschler n. sp. — Frutex alte scandens. Caules juventute tomentoso-arachnoidei dein mox glaberrimi, angulato-striati, peridermate fusco obtecti, saepissime flexuosi. Folia opposita vel plerumque alterna, simplicia, lineari-subulata, integerrima, margine revoluta, glaberrima et laevia, in cirrhum longiusculum producta, arcuata, flexuosa, sessilia, uninervia (nervo mediano supra profunde immerso, subtus evidenter conspicuo); laminae maximae 7$^1/_2$—8$^1/_2$ cm longae, 1—1$^1/_2$ mm latae; stipulae minimae, dense vel plerumque densissime tomentoso-arachnoideae, plerumque subsquamiformes. Capitula terminalia, solitaria, longe pedunculata (pedunculo in specimine usque ad 3—4 cm longo, striato-sulcato, medio bracteato, infra capitulum subincrassato, flavido-brunneo); involucri late campanulati squamae circa 20—25, pruinosae, margine scariosae, fuscescentes; interiores glabrae, lanceolatae circa 1$^3/_4$—2 cm longae, circa 2$^1/_2$—3$^1/_2$ mm latae, acutae, exteriores sensim decrescentes, lanceolato-ovatae vel ovatae vel plerumque triangulari-ovatae, quam interiores latiores, usque ad $^3/_4$—1 cm latae, apice obtusae, mucronatae (mucrone 2—2$^1/_2$ mm longo, $^1/_2$—$^3/_4$ mm lato, dense arachnoideo-tomentoso), glabrae. Flores radii in capitulo examinato 15. Corollae glabrae, circa 3—3$^1/_2$ cm longae; tubulus $^3/_4$—1 cm longus; ligula exterior circa 2—2$^1/_4$ cm longa, multinervia (nervis 8—10), 4—5$^1/_2$ mm lata, lanceolata, acuta vel subacuminata, sub-

integra; ligula interior nulla. Flores disci crebri. Corollae tubulosae 2,2—2,5 cm longae; tubulus 1—1,5 cm longus; limbus fere usque ad basin quinquefidus, $^3/_4$—1 cm longus; laciniae lineares, circa $^1/_2$ mm latae, basi liberae, sursum conglutinatae. Antherae circa 1 $^1/_2$ cm longae; thecae $^1/_2$—1 cm longae; auriculae caudatae, usque ad 5 mm longae. Pappi setae rigidae, plumosae, rufescentes, 1 $^3/_4$—2 $^1/_4$ cm longae. Achaenia valde immatura, subglabra vel pilis minimis albidis unicellularibus simplicibus sparsim obtecta, circa 2—3 mm longa.

Peruvia: Hacienda Totorabamba, in fruticetis, 3600—3700 m s. m. (Weberbauer n. 5490. — Florens Maio 1910.)

Species *M. gracili* Meyen valde affinis, differt primo visu involucri squamis nigropurpurascentibus et exterioribus in mucronem perlongum productis, capitulis minoribus.

Jungia malvaefolia Muschler n. sp. — Frutex alte scandens. Ramuli juventute compressi, dense hirsutuli, denique teretes, glabrati vel glaberrimi et peridermate ferrugineo obtecti. Folia alterna (internodiis in specimine usque ad 2—3 $^1/_2$ cm longis), longe petiolata (petiolis compressis, ubique hirsutulis, usque ad 2$^3/_4$—3 $^1/_4$ cm longis, basi auriculatis; auriculis semicircularibus, 3—4-lobulatis, circa 4 $^1/_2$—5 mm latis, 3—3 $^1/_2$ mm longis, subtus pubescentibus, supra hirto-velutinis); laminae ambitu cordato-rotundatae 7-lobatae (lobis irregulariter crenato-lobulatis; lobulis 2—3 mm inter se distantibus, 1 $^1/_2$—2 $^1/_2$ mm altis), membranaceae, subbullato-rugulosae, supra juventute dense vel densissime denique parce subhirto-velutinae vel dein mox glabratae, subtus pubescentes, subquintupli-vel septuplinerviae (nervis 2 ex ima basi nascentibus in lobos inferiores intrantibus repetito-dichotome ramosis, alteris 2 paulo infra medium laminae e nervo mediano nascentibus semel vel bis dichotome ramosis in lobos medios intrantibus, additis plerumque nervis 2 alteris lateralibus lobi terminalis saepe trilobulati); inter nervos laterales ramosque eorum reticulato-venosae venulosaeque (venis venulisque subtus prominentibus, supra plus minusve in sulcis immersis); laminae maximae, circa 5—5 $^1/_2$ cm longae, 5—6 cm latae. Inflorescentiae laxe paniculatae; partiales laterales ex foliorum axillis supremorum vel bracteolarum foliacearum nascentes saepe ad apicem versus 5-cephalae, racemosae vel plerumque subcorymbosae. Capitula pedunculata (pedunculis usque ad 1 $^1/_2$—2 cm longis, plerumque paulo brevioribus, ex axillis bracteolarum lineari-lanceolatarum circa 0,75—1 cm longarum acutarum utrinque subhirsutarum nascentibus, ad apicem versus 3—4-bracteolatis, bracteolis linearibus similibus plerumque paulo brevioribus et angustioribus calyculum efformantibus); involucri late campanulati squamae 12, complicatae, flores exteriores amplectantes, lineari-lanceolatae vel plerumque lineares, apice acuminatae, mucronatae, circa 6$^1/_2$—7$^1/_2$ mm longae, 2—2$^1/_2$ mm latae, dorso herbaceae, glaberrimae, margine scariosae, subhyalinae. Receptaculum circa 3 mm diametiens paleis involucri squamis similibus, magis scariosis, apice solum subherbaceis. Flores 20—25. Corollae glabrae, florum

exteriorum circa 7 1/2—8 mm longae; tubulus in limbum sensim ampliatus, 5—5 1/2 mm longus; labia subaequilonga; labio exteriore elliptico, circa 1 1/2—2 mm longo, circa 075—1 mm lato, apice tridentato; labio interiore in lacinias 2 elongato-triangulares usque ad basin fisso. Pappi setae 20—30, niveo-albidae, circa 5—5 1/2 mm longae, plumosae. Achaenia valde immatura apice attenuata, papillosa, circa 1—2 mm longa.

Peruvia: Conin, in Departimento Ancachs, provincia Huari, in fruticeto laxo, 3600—3700 m s. m. (Weberbauer n. 2912. — Florens 18. Aprilis 1903).

Species *J. rugosae* Less. foliis valde similis, differt capitulis longioribus, involucri squamis longioribus longe acuminatis; a *J. Jelskii* Hieron. differt foliis minoribus, involucri squamis glaberrimis.

Jungia discolor Muschler n. sp. — Frutex alte scandens, ligno molli. Caules tenues, ramosissimi, subscandentes, usque ad 1 m longi, subquadrangulares, in sicco leviter striatuli, juventute breviter villosi, denique glabrati vel plerumque glaberrimi. Rami similes, divaricati. Folia alterna (internodiis in specimine usque ad 15 1/2—16 1/2 cm longis), petiolata (petiolis usque ad 8 1/2—9 cm longis, compressis, complicatis, dorso ubique tomentoso-villosulis, superne breviter, inferne longius); laminae ambitu rotundato-cordatae, 7—8-lobatae (lobis triangularibus, margine sparse mucronato-denticulatis [denticulis circa 1/3—1/2 mm longis], terminali maximo usque ad 2—2 1/2 cm longo, 2 3/4—3 cm basi lato, ceteris sensim basin versus decrescentibus), supra parce squamis minimis obtectae vel venis solis puberulis exceptis glaberrimae, subtus tomentosulo-pubescentes, chartaceae, subquintupli- vel subseptuplinerviae (nervis 2 oppositis ex ima basi nascentibus saepe iam basi dichotome ramosis, ramo superiore superne repetito-dichotomo; additis nervis lateralibus alteris 2 oppositis vel suboppositis infra laminae medium e nervo mediano nascentibus superne semel vel bis dichotome divisis); laminae maximae circa 8—8 1/2 cm longae, 7—7 1/2 cm latae. Inflorescentiae paniculatae, ramosae, polycephalae; rami vel inflorescentiae partiales ramulique divaricati ferrugineo-villoso-tomentosi. Capitula in ramulorum ultimorum apice 5—8 coacervata, subsessilia vel breviter pedunculata (pedunculis circa 1 1/2—2 mm longis, breviter ferrugineo-villoso-tomentosis, plerumque 2—3-bracteolatis; bracteolis minimis anguste linearibus vel plerumque subfiliformibus, circa 1/2—3/4 mm longis, dense ferrugineo-villoso-tomentosulis); bracteae inflorescentiarum lineares, usque ad 3—3 1/2 mm longae, 0,5—1 mm latae, dorso villoso-tomentosulae; involucri late campanulati squamae exteriores 5 breviores, oblongae vel plerumque lineari-oblongae, circa 4—4 1/2 mm longae, 1—1 1/2 mm latae, dorso pilis satis crassis e tuberculis minimis natis sparsim obtectae; involucri squamae interiores circa 10, in receptaculi paleas transeuntes iisque similes, oblongo-lineares vel plerumque lineares, circa 8—8 1/2 mm longae, 1—1 3/4 mm latae, complicatae, apice breviter acuminato-mucronulatae, penicillatae, subherbaceae, plurinerviae (nervis plerumque vix conspicuis), plus minusve scarioso-mar-

ginatae, margine glabro stramineo excepto dorso pilis satis crassis subsetiformibus minimis obtectae; receptaculi paleis 3—5 paulo brevioribus, linea mediana subherbacea excepta stramineo-scariosis, circa 4—5-nerviis, ceterum involucri squamis interioribus similibus. Flores 15—20. Corollae bilabiatae, glaberrimae, circa 8—8½ mm longae; tubulus in limbum sensim ampliatus, circa 4½ mm longus (limbo incluso); labio exteriore usque ad 3—3¼ mm longo, vix 2 mm lato, 4-nervio, apice truncato tridentato; labio interiore profunde fere usque ad basin bipartito, circa 2¼—2¾ mm longo; laciniae elongato-triangulares, vix ½—¾ mm basi latae, acutae. Styli exserti rami truncati, circa 3 mm longi. Antherae longe caudatae et appendiculatae, circa 4½—5 mm longae. Pappi setae circa 30—40, albidae, circa 5½—6 mm longae, sparse plumosae. Achaenia valde immatura, circa 1½—2 mm longa, glabra.

Peruvia: Chugur prope Hualgayoc, in Departimento Cajamarca. Fruticetum humidum densum, 2700—2900m s. m. (Weberbauer n. 4083. — Florens 21. Maii 1904.)

Affinis *J. Lehmannii* Hieron., a qua differt foliis supra in venis solis puberulis nec ubique hirto-pubescentibus, subtus tomentosulo-pubescentibus nec villosis, pappo albido, corollis albidis.

Jungia Seleriana Muschler n. sp. — Frutex 1 m altus. Caules tenues, ramosissimi, subscandentes, subquadranguli, in sicco evidenter striatuli, juventute plus minus longe villosi dein mox glabrati vel plerumque glaberrimi, peridermate ochraceo-flavo obtecti. Rami similes, divaricati. Folia alterna, dense conferta (internodiis in speciminibus usque ad 2½—3 cm longis), petiolata (petiolis usque ad 2½—3 cm longis, compressis, complicatis, dorso ubique villosulis, superne breviter, inferne longius); laminae ambitu rotundato-cordatae 7—8-lobatae (lobis triangularibus, margine acriter mucronato-denticulatae [denticulis circa ¾—1 mm longis, 3½—4 mm inter se distantibus]; terminali maximo usque ad ¾—1 cm longo, 1 cm basi lato; ceteris sensim basin versus decrescentibus), supra juventute sparsim pilis albidis simplicibus unicellularibus satis longis obtectae dein mox glaberrimae ac plerumque subnitentes, subtus parce et breviter ferrugineo-subscabrido-villosae, chartaceae, subquintupli- vel subseptuplinerviae (nervis 2 oppositis ex ima basi nascentibus saepe iam basi dichotome ramosis, ramo superiore superne repetito-dichotomo; additis nervis lateralibus 2 oppositis vel suboppositis infra laminae medium e nervo mediano nascentibus superne semel vel bis dichotome divisis); laminae maximae 4½—5½ cm longae, 4½—5½ cm latae. Inflorescentia laxe paniculata, ramosa, polycephala. Capitula longe pedicellata (pedicellis tenuibus, vix ½—¾ mm crassis, usque ad 3½—4½ cm longis, ex axillis bractearum lanceolatarum usque ad 4½—5 mm longarum villoso-pubescentium enatis, glanduloso-pubescentibus, plerumque 1—2-bracteolatis); involucri late campanulati squamae 10—12, lanceolatae vel plerumque lineari-lanceolatae, acutae, circa 6—6½ mm lon-

gae, 1—1 1/4 mm latae, scariosae, viridi-fuscescentes, plus minusve subhyalino-marginatae, margine glabro excepto dorso glanduloso-pubescentes. Receptaculum circa 1 1/2—2 1/2 mm diametro; receptaculi squamae lanceolatae vel lineari-lanceolatae, margine subhyalinae, dorso parce pubescentes, ceterum involucri squamis similes easque aequantes. Flores circa 15. Corollae glabrae, florum exteriorum circa 8 1/2—10 mm longae; tubulus 4 1/2 mm longus; ligula exterior oblonga, 5 1/2—6 mm longa, 2—2 1/4 mm lata, apice minute tridenticulata; ligula vel labio interiore usque ad basin fisso; laciniae lineares, circa 3—3 1/2 mm longae. Corollae florum interiorum paulo breviores (ligula exteriore breviore), vix 8 1/2—9 mm longae. Achaenia superne in rostrum attenuata, ubique papilloso-puberula, in anthesi circa 3 mm longa, post anthesin elongata. Pappi setae 20—30 plumosae, usque ad 5 1/2—6 mm longae.

Peruvia: Agua Verrugas ad viam ferream Lima-Oroya, 1779 m s. m. (Seler n. 227. — Florens ac fructif. 12. Julii 1912). — Inter Narquimam et Matucanam, ad viam ferream Lima-Oroya, in lapidosis, 2200—2370 m s. m. (Weberbauer n. 69. — Florens 24. Decembris 1901.)

Species *J. divaricatae* Rusby affinis, a qua differt foliis latioribus minoribus subtus ferrugineo-scabrido-villosis, involucri squamis exterioribus nullis.

Beiblatt zu den Botanischen Jahrbüchern

Nr. 112.

Band L. Ausgegeben am 25. November 1913. Heft 4.

Amaryllidaceae quaedam novae v. criticae.

Von

Fr. Kränzlin.

Die hier besprochenen Arten hätten besser ihren Platz in den Publikationen gefunden, welche sich mehr oder minder an die Bearbeitung der Weberbauerschen Pflanzen anschließen, aber aus verschiedenen Gründen wurde ich zu spät fertig. Einiges Material erhielt ich erst, als ich auch für mich schon mit der ganzen Abteilung abgeschlossen hatte. — Ein paar Arten sind sehr alten Datums und erheischten eine neue, auf gutes Material hin gemachte Besprechung. Bei ein paar anderen muß ich mich schuldig bekennen, daß ich sie bei der ersten Bearbeitung Weberbauerscher Pflanzen im Jahre 1908 mißverstanden habe. Die Scheu, zuviel neue Arten zu machen, hat mich in einigen Fällen mißleitet; eine eingehende Beschäftigung mit den Materialien der wichtigsten europäischen Herbarien hat mich über manchen Irrtum aufgeklärt. Es war eine Folge meiner ersten Studien, daß ich weiter gehen mußte, als mit Hilfe des Dahlemer Herbars möglich war, welches vor der Erwerbung der Weberbauerschen Sammlungen hinsichtlich andiner Pflanzen keineswegs auf der Höhe stand. Dies zu meiner Entschuldigung. Beim Bestimmen der Amaryllidaceen ist durch »Bakers Handbook« die Richtung gegeben, und von dieser Basis habe ich mich, so stark auch die Versuchung war, nicht losgelöst, denn in vielen Punkten bin ich zu ganz anderer Auffassung gelangt. Die Abgrenzung der Arten ist bei *Alstroemeria* zu eng, bei *Bomarea* zu weit angelegt. Eine Richtigstellung einiger diskretionären Fälle habe ich versucht, ein weiteres Eindringen hätte zu einer Monographie der beiden Gattungen führen müssen, die zu unternehmen mir aus mehr als einem Grunde höchst inopportun erscheint; nicht zum wenigsten aus dem — allerdings rein persönlichen — Grunde, daß mich diese Untersuchungen ohnehin von meinem orchideographischen Arbeiten viel zu lange ferngehalten haben.

Alstroemeria cunea Vell. Fl. Flum. III (1827) t. 121; Seubert in Fl. Bras. III. Pt. I. 172; Roemer, Amar. 259. — »Radicum apices in tubera dilatata fusiformia.« Caules floriferi (steriles mihi non visi) ad 80 cm alti,

a basi ultra dimidium vaginis tantum valde distantibus vestiti, glabri, deinde densiuscule foliati. Folia circ. 25 brevissime petiolata, petiolo torto resupinata, oblonga v. oblongo-lanceolata, acuta v. plus minus obtusata, erecto-patentia, cauli haud adpressa, supra glaberrima, subtus sub lente valido minutissime scaberula, basin versus paulum angustata, 8 ad 10 cm longa, ad 2 cm lata, supra subito desinentia, rarius inflorescentiam attingentia. Bracteae umbellae magnae, omnino foliaceae tot quot pedicelli, ad 5 cm longae, 1 cm latae, pedicellos glabros, utplurimum 4 cm longos superantes, tota umbella simplex, circ. 6- ad 8-flora; floribus curvulis subnutantibus. Sepala petalaque obovato-spathulata, leviter curvata, apice obtusa, inter se vix diversa, »sepala extus rubicunda, ad marginem ochroleuca, striis purpureis extus et intus, petala extus lutescentes maculis ferrugineis«, omnia 4 cm et paulum ultra longa, sepala 1 cm, petala 1,3 cm lata. Stamina 3,5 cm longa, ovaria glabra, sub anthesi 3 mm longa. — Fl. Martio.

Brasilien: Staat Minas Geraës, Caldas, bei Padra Branca (Regnell n. III 1230! 1943!).

Von dieser etwas dubiösen Art gibt es bis jetzt die oben zitierte Tafel und die nach dieser entworfene, richtiger von dieser abgeschriebene Diagnose Roemers. Herbert sowohl wie Baker schweigen sich über diese Art so gänzlich aus, daß sie nicht einmal den Namen zitieren. Kunth erwähnt in Synopsis V. 781 wenigstens diesen. Ich hatte im ganzen 7 Exemplare (5 davon auf der Höhe des Blühens) und konnte zunächst damit feststellen, daß die Vellozosche Tafel, so abscheulich sie ausgeführt ist, in allen Hauptzügen zutrifft. Lediglich die geringe Anzahl der Blätter, welche in ihrer ganzen Menge von ca. 25 zu zeichnen über das künstlerische Können Herrn Vollozos hinausging, ist abweichend, alles andere ist steif und unerfreulich, aber richtig wiedergegeben. Bei fast allen Exemplaren fand sich auch ein Zwischenraum zwischen den obersten Blättern und dem Blütenstand; dieser ist auf der Tafel um ein paar Zentimeter zu lang geraten; sonst wüßte ich nichts auszusetzen. — Da sich nun außerdem genaue (leider äußerst undeutlich geschriebene) Angaben über die Blütenfarbe fanden, so habe ich mich entschlossen, noch eine Beschreibung zu edieren, welche auf »Material« hin gemacht ist. Daß ich dies richtig interpretiert habe, ist nach Vergleichung mit den anderen etwa in Betracht kommenden Arten außer Zweifel.

Alstroemeria Regnelliana Kränzl. n. sp. — Tuberidia mihi non visa. Caules validi, (rubelli?) glabri, non floriferi dense foliati, omnes in tertia parte inferiore squamis satis distantibus obsiti, 75 cm alti v. ultra. Folia haud resupinata, in basi lata leviter torta, disticha, equitantia, lineari-lanceolata, acuta v. acuminata, utrinque lucida, glaberrima, maxima ad 15 cm longa, 1,5 cm lata, suprema paulum minora. Caules floriferi validiores, 1,20 m alti, basi 1 cm crassi, squamis longioribus, deinde foliis cauli magis adpressis, haud equitantibus praediti, supra aphylli. Inflorescentia composita, umbellata, bracteae pedunculorum obsoletae v. minutissimae, pedunculi ad 8, primum circ. 5 cm, in fructibus 9 ad 10 cm longi, 1 cm supra basin bracteola minuta praediti, ramosi, floribus secundariis succedaneis, serius evolutis, sterilibus. Flores horizontales, subnutantes,

infundibuliformes, 3,5 cm longi, sepala petalaque inter se vix diversa oblanceolata, acuta, longe unguiculata, a basi medium usque incarnata, deinde (apicem versus) viridia, petala secundum nervos punctis atropurpureis decora. Stamina perigonii breviora. Capsulae globosae, superne applanatae, apiculo umboniformi instructae, 1,5 cm diam. — Fl. Novembri.

Brasilien: Staat Minas Geraës, Las Caldas (REGNELL n. III 1796!).

Eine Art, zu deren Aufstellung ich mich ungern entschließe, denn sie zeigt Anklänge an 3 bis 4 andere. Auffällig ist die hier nicht recht zustande gekommene Drehung der Blätter, welche somit in genau die Stellung kommen, die wir »reitend« nennen. Sodann die fast völlige Unterdrückung der Deckblätter der einzelnen Blütenstiele. Diese haben unmittelbar über der Basis ein winziges Deckblatt, aus dem eine kleinere und — wie es aus einem sehr reich fruchtenden Exemplar hervorging — stets unfruchtbare Blüte entspringt. Jedenfalls eine Ersatzblüte gegen etwaige Unfälle der primären. Nach den Blüten allein und ihrer Färbung könnte man an *A. psittacina* Lehm. denken, dem widerstreben aber ausnahmslos alle anderen Merkmale. Ich hatte einen sterilen, einen blühenden und einen fruchttragenden Stengel zur Untersuchung, alle drei in tadelloser Erhaltung und eine genaue Beschreibung der Farbe. Keines der drei Exemplare ließ sich mit einer bekannten Art identifizieren.

Alstroemeria Malmeana Kränzl. n. sp. — Rhizoma repens, horizontale; radices napiformes, deinde attenuatae, ramosae, 3 ad 4 cm longae, 7 ad 8 mm crassae. Caulis tenuissimus, gracilis, ultra 90 cm altus, internodia subterranea 7 ad 8, brevissima, internodia superiora longa, a basi medium usque vaginis tantum ad 12 cm longis vestita, deinde sensim foliata, supremum aphyllum. Folia linearia v. lineari-lanceolata, obtusa, cauli adpressa, rigidiuscula, crasse albo-marginata, longe vaginantia, 5 ad 8 cm longa, 6 mm lata. Bracteae inflorescentiae 2 v. 3 minutissimae, obtusae, 2,5 mm longae; pedunculi 3 (an semper) bi- ad triflori, 2,5 cm longi, bracteae florum illis pedunculorum omnino aequales, pedicelli 1 cm longi, glabri, ovarium turbinatum, 2,5 mm, perigonium 1,8 cm ad 2,2 cm longum, sepala e basi lineari fimbriata rhombeo-spathulata, acuta; supra 5,5 mm lata; petala aequilonga, e basi lineari glabra obovato-spathulata, brevi-acutata, apiculata, 9 ad 10 mm lata. Stamina perigonium subsuperantia, 2,2 cm longa, stylus multo brevior. Flores pallide rosei (?). — Fl. Februario.

Brasilien: Civit. Rio Grande do Sul. Santo Angelo pr. Cachoeira, in campo humido, arenoso, graminoso. (Exped. I Regnell. MALME n. 554!).

Die nächstverwandte Art ist *A. apertiflora* Baker, welche sich ebenfalls unter den Pflanzen der REGNELLschen Expedition findet (n. 1098 und n. 2359). Für diese letztere macht BAKER den sehr treffenden Vergleich mit *Lilium Martagon* L., und träfe dieses auch hier zu, so wäre die Versuchung groß gewesen, auch diese Exemplare hier als *A. apertiflora* zu bezeichnen. Es kommen aber noch andere Merkmale hinzu, unter anderen eine sehr verschiedene Infloreseenz, welche hier eine kurze dreistrahlige »Dolde« bildet, bei der BAKERschen Art aber einen fünfstrahligen, in ganz entwickeltem Zustand spirrenähnlichen Blütenstand.

Alstroemeria insignis Kränzl. n. sp. — Tuberidia mihi non visa. Caulis cum inflorescentia circ. 90 cm altus, a basi usque ad tres quartas

totius altitudinis aphyllus, vaginis perpaucis, valde distantibus vestitus, crassiusculus. Folia circ. 15 magnitudine valde diversa, in spatium circ. 5 cm longum congesta, longe petiolata, petiolis tortis 2 ad 4 cm longis, oblongo-lanceolata, acuta, basi in petiolum angustata, membranacea, laminae 2,5 ad 12 cm longae, 1,5 ad 3,5 cm latae, adjectis foliolis quibusdam minoribus inflorescentiam usque. Bracteae circ. 5, tot quot pedicelli, omnino foliaceae, oblongae, obtusae, pedicellos 4,5 cm longos aequantes v. subbreviores. Flores succedanei pauci, (in specimine meo 6), ovaria turbinata, 6 ad 7 mm longa. Sepala petalaque inter se vix diversa, e basi lineari a dimidio v. paulum sub dimidio sensim dilatata, spathulata v. obovata, petala magis dilatata, antice rotundata, medio apiculata, omnia 4 cm longa, sepala 1,2 cm, petala 1,6 cm lata, sepala margine, petala secus nervum medianum punctulata, omnia phylla subringentia, flores superne fere 3 cm diametro. Stamina 3 cm longa. De colore nil constat, flores sicci sordide rosacei. — Fl. Octobri.

Brasilien: Civ. São Paulo, Alto de Serra, auf mit Gebüsch bestandenem Boden (Dusén n. 14218!).

Der beste Vergleich, welcher sich wenigstens europäischen Botanikern sofort aufdrängt, ist der mit *Lilium Martagon* L., und ich hätte einen entsprechenden Speziesnamen geprägt, wenn nicht J. G. Baker bei seiner *A. apertiflora* eben diese Art zum Vergleich herangezogen hätte, allerdings nur, um die Krümmung der Perigonblätter zu verdeutlichen, während ich hier den ganzen Wuchs und das ganze Gewächs meine. Die Blüten sind echte *Alstroemeria*-Blüten, haben aber getrocknet gleichfalls den Farbenton derer von *L. Martagon*. Die Blätter, ihre Zusammendrängung, ihre Form und ihre Größe stimmen Punkt für Punkt. — Es ist schwer, die nächste Verwandtschaft zu bezeichnen, *A. caryophyllacea* Herb., *inodora* Herb. und ähnliche könnten genannt werden, geben aber ein sehr unvollkommenes Bild.

Bomarea costaricensis Kränzl. n. sp. — Caulis certe volubilis, glaberrimus, nitidus, siccus lutescens, circ. 6 mm crassus. Folia satis distantia, petiolata, petiolo torto glabro, 1 cm longo, e basi paulo latiore lanceolata, acuminata, supra opaca, subtus pallidiora ibique in venis sparsim et minute (sub lente valido) pilosa, ad 14 cm longa, 3 cm lata. Umbella multiradiata (circ. 20), bracteae circ. tot quot radii, in specimine meo omnia destructa, certe parva. Pedicelli simplices sine bracteolis, 6 ad 7 cm longi, ipsi necnon ovarium turbinatum et pars infima sepalorum dense glanduloso-pilosi. Flores inter maximos generis 5 cm longi. Sepala obovato-spathulata, apice rotundata, 4 cm longa, apice 7 ad 7,5 mm lata. Petala e basi angustissima sensim cuneata, dilatata, antice obtusangula, apiculata, pulvinari piloso praedita, fere 1 cm longiora quam sepala. Stamina perigonium subaequantia, filamenta tenuissima, glabra. Stylus multo brevius. De colore nil constat. — Fl. Januario.

Zentral-Amerika: Costa Rica, Cuesta de los Berucas (an recte lego?), Cerra de Buena Vista (Pittier n. 10457!).

Die Pflanze ist unter dem Namen *B. acutifolia* Herb. verteilt, mit der sie so gut wie gar keine Ähnlichkeit hat. Es ist eine Art aus der Verwandtschaft von *B. Cal-*

dasiana Herb., aber die Blätter sind hier von weicher Textur, länger und schmaler, die Blüten fast einen vollen Zentimeter länger und augenscheinlich nicht gefleckt wie bei jener Art. Die Blüten von *B. Carderi* Masters haben dieselbe Größe, hier stimmt aber bereits der Aufbau der Dolde nicht und auch hier sind, von anderen Abweichungen abgesehen, die Blüten gefleckt.

Bomarea trachypetala Kränzl. n. sp. — Caulis volubilis, certe altus, angulatus, tortus, in summitate, quae praestat, 40 cm longa, dense pilosus. Folia 3 ad 4,5 cm inter se distantia, brevi-petiolata, fere sessilia, late ovata, basi subcordata v. late ovato-oblonga, basi rotundata, acuta, supra glabra, subtus pallidiora et praecipue in venis longe pilosa, multinervosa, (nervi 7 crassiores, numerosi interpositi tenuiores) membranacea, circ. 10 ad 11 cm longa, 4 ad 5,5 cm lata, suprema paulo tantum minora. Inflorescentia pro planta parva, brevis, subcapitata, pauciflora, bracteae majores tot quot pedicelli, ovatae, acutae, subtus pilosae, 2 ad 2,5 cm longae, 1 cm latae, reflexae, coloratae (?), additis compluribus minoribus, haud reflexis certe coloratis; pedicelli simplices, dense pilosi, ebracteati, curvuli (an fortuito v. exsiccatione?) 2,5 cm longi, ovaria turbinata, dense pilosa, 6 mm longa, supra 4,5 mm diametro. Perigonia 2,3 cm longa, subclausa; sepala elliptica v. obscurissime obovata, obtusa, concava, extus minutissime velutina, apiculo minuto in dorso anteposito; petala e basi lata, convoluta, concava haud multum dilatata, oblonga, obtusa, extus dense velutina; filamenta pilosissima 1 cm longa, antherae basifixae 6 ad 7 mm longae; stylus minute pilosus, brevis. De colore nil constat, petala in sicco minute punctulata, petala striolata visa. — Floret?

Bolivia: Ohne genaueren Standort (Miguel Bang n. 1936!).

Diese Nummer der Pl. Bolivianae ist unter dem Namen *B. multiflora* (L. f.) Mirbel ausgegeben. Diese »Art« wird höchstwahrscheinlich überhaupt zu kassieren sein und Kunth hat sie in seiner Enumeratio V. 815 mit Recht unter die »species incomplete notae, haud classificandae« gestellt. Roemer hat in seinen Amaryllidac. S. 276 den Namen zuerst gebraucht, seine Diagnose ist aber ganz und gar aus Willdenow, Sp. plant. II. 196 entlehnt. Baker endlich scheint eine sehr ähnliche Pflanze wie diese hier in Händen gehabt zu haben, er beschreibt aber den Blütenstand mit »flowers 20—40 in a dense simple umbel«, und die Schilderung der Petalen stimmt absolut nicht. Da er sich auf das von Mutis gesammelte Exemplar im Linnéischen Herbar bezieht, dessen Pflanzen unlösbar fest aufgeleimt sind, so ist anzunehmen, daß er die Struktur der Blüte im Inneren nicht genauer untersucht hat. — Bei Herbert fehlt die Art sowohl unter *Alstroemeria* wie unter *Bomarea*. Ich würde mich gern Bakers Ansicht anschließen und diese Pflanze für die echte *B. multiflora* (L. f.) Mirbel halten, wenn er nicht *B. Bredemeyeriana* Herb. dazu als Synonym zitierte, welche eine recht verschiedene Pflanze ist; wenn Form der Blätter und die Anzahl der Blüten einigermaßen stimmte, wenn Einklang in die Beschreibung der Petalen zu bringen wäre und er die Behaarung der inneren Blütenteile erwähnt hätte, die hier außergewöhnlich stark und daher leicht zu sehen ist. Bliebe übrig *B. Fanningiana* Herb. Diese, welche von Baker ebenfalls zu *B. multiflora* Mirb. gestellt wird, hat viel schmälere Blätter und kleinere Blüten als unsere Art dahier. Dies Exemplar macht absolut keinen verkümmerten Eindruck. Die Blätter und Blüten sind wohl entwickelt, die Anzahl der Blüten, 8 bis 9, ist zweifellos für diese Pflanze die normale. Über die Zu-

sammenziehung von *B. Fanningiana* Herb. mit *Bredemeyeriana* Herb. läßt sich viel eher reden und zwar würde der letztere Name, als der ältere, beizubehalten sein. — Die Schwierigkeit, *B. multiflora* Mirb. jemals genau zu interpretieren, wird noch vermehrt durch den in allen Diagnosen sich wiederholenden Vergleich mit *B. Salsilla* Herb. (*Alstroemeria Salsilla* L. non Gawl.), die man gerade hier nicht zum Vergleich heranziehen durfte. So meine ich, daß *B. multiflora* (L. f.) Mirb. sich verflüchtigen wird, wie dies mancher Art der LINNÉischen Epoche schon widerfahren ist. — Ich hätte gern einen besseren Speziesnamen geprägt, denn behaarte Petalen sind reichlich häufig bei *Bomarea* und ein mehr oder weniger davon ist ein schwer feststellbares Merkmal, aber ein guter Vergleich war aus der Pflanze nicht abzulesen.

Bomarea sanguinea Kränzl. n. sp. — Caulis volubilis, siccus angulatus, foliosus. Folia brevi-petiolata, petiolis 1 cm longis, margine undulatis, cauli plus minus appressa, lanceolata, basi et apice angustata, acuminata, supra et subtus glabra, 12 ad 14 cm longa, 1,5 ad 1,8 cm lata, suprema 5 ad 6 cm longa, 1,2 cm lata. Inflorescentiae bracteae externae paucae, foliis aequales nisi minores, internae complures, multo minores lineares, glabrae. Pedicelli 12 ad 14 dense pilosi, circ. 3 cm longi, uniflori, bracteola in medio circiter muniti, recti, ovaria necnon sepala in dimidio inferiore pilosa. Perigonii phylla subaequilonga, circ. 3,5 cm longa. Sepala obovato-oblonga, obtusa, 8 ad 9 mm lata, praesertim intus et margine dense pilosa. Petala paululum longiora, e basi angustissima canaliculata, subito dilatata, spathulata v. subrhombea, margine antico minute crenulata, obtusa v. biapiculata, 3,6 ad 3,7 cm longa, 1,5 ad 1,7 cm lata. Stamina tenuissima, 3 cm longa. Flores campanulati, haud multum ringentes, perigonii phylla sanguinea, basi luteola, petala intus nigro-punctata. — Fl. Junio.

Peru: Dep. Cuzco; über Urubamba in Gesträuch an Bachufern in 3300—3400 m ü. M. (WEBERBAUER n. 4918!).

Ich habe die Pflanze zuerst als *B. crocea* Herb. bestimmt, obwohl ich mir sagte, daß nicht alle Merkmale zutrafen. Die Scheu, zuviel neue Arten aufzustellen, und der Mangel an Vergleichsmaterial bei meinen Arbeiten im Jahre 1908 machten mir diese Vorsicht gleicherweise empfehlenswert. Ich habe mich nun doch überzeugt, daß hier eine neue Art vorliegt, welche mit *B. crocea* Herb. und *lutea* Herb. als älteren Arten, mit *B. Saloyana* Sodiro und dieser hier eine kleine, gut umgrenzte Gruppe bildet.

Bomarea sclerophylla Kränzl. n. sp. — Caulis volubilis tortuosus, sub inflorescentia in internodiis supremis nigro-setosus, ceterum glaber. Folia numerosa, lanceolata, acuta, crasse coriacea, densa, brevi-petiolata v. subsessilia, supra glabra, subtus brevi- denseque pilosa, utplurimum 4 cm longa, 1 ad 1,2 cm lata, multinervosa, apicem usque vix v. non descrescentia. Bracteae pedicellorum lanceolatae, minores, paucae, ceterum foliaceae, pedicelli circ. 8 uniflori, haud bracteolati, dense villosi, 2,5 cm longi; ovaria semiglobosa, dense villosa. Sepala petalaque aequilonga, 1,8 cm longa; sepala obovato-oblonga, obtuse acutata, extus in tertia inferiore parce pilosa, 8 mm longa. Petala e basi angusta unguiculata, late spathulata, antice retusa, subemarginata, basi extus et intus hirsuta, 1,2 cm

lata. Stamina quam perigonium manifeste breviora. Flores scarlatini. — Fl. Julio.

Peru: Prov. Huamalies. Depto. Huanuco, Berge südwestlich von Monzon, Gesträuch, stellenweise unterbrochen durch Moor oder Grassteppe in 3400—3500 m ü. M. (WEBERBAUER n. 3352!).

Die Pflanze ist von mir im Jahre 1906 als *B. glomerata* Herb. bestimmt worden und zu dieser Art hat sie zweifellos die meisten Beziehungen. Die Unterschiede liegen zum Teil in den Blättern, deren wichtigste Abweichungen ich durch den Speziesnamen charakterisiert habe. Die Größe der Blätter ändert sich auf einer Strecke von 25 cm bei ca. 30 Blättern kaum; außerdem sind sie kleiner als selbst bei *B. cumbrensis* Herb. Die Blütenstände sind sehr armblütig, 4—6 Blüten, selten mehr sind in einer kleinen Dolde zusammengedrängt.

Hippeastrum dryades (Vellozo) Kränzl. — *Amaryllis dryades* Vellozo Fl. Flum. III (1827) t. 117. — *Griffinia dryades* Roem. Amaryll. (1847) 32 (descr. ex icone Velloziana) non Hooker in Bot. Mag. (1869) t. 5786 nec Baker Handb. (1888) 59. — Scapus subcylindraceus, compressiusculus, spatha in lobos 3 latiores divisa, additis quibusdam linearibus, omnes circ. 3 cm longi; flores in specimine meo 8 succedanei, pedicelli 3,5 ad 5,5 cm longi. Perigonii ringentis, rosei phylla inter se vix diversa, basin versus libera, tubus igitur nullus, 6 ad 7 cm longa, 1,3 v. (petala) 1,6 cm lata, lanceolata, basin et apicem versus aeque acuminata, supra plus minus reflexa. Stamina perigonium subaequantia, antherae pro flore parvae. Stylus tenuissimus ad 7 cm longus, stigma subcapitatum, vix incisum; ovarium oblongum, parum evolutum. — Floret Januario.

Brasilien: Staat Rio Grande do Sul, Colonie Sto. Angelo auf grasigem Campo (LINDMAN n. A. 1065!).

Der Blütenstand des LINDMANschen Exemplars und die VELLOZOsche Abbildung passen so gut zusammen, wie Pflanze und Bild nur je übereinstimmen können; ebenso der sehr charakteristische obere Teil der Zwiebel. — Hinsichtlich der Gattung haben ROEMER und nach ihm HOOKER und BAKER die Anfangsworte der HERBERTschen Diagnose von *Griffinia* nicht beachtet, denn diese beginnt mit den Worten »Tubus declinatus, cylindricus« und von einem Tubus ist auf der VELLOZOschen Tafel und an LINDMANS Exemplar keine Spur zu sehen; die Pflanze ist somit keine *Griffinia*, sondern ein *Hippeastrum*. — Gegen die Identität der VELLOZOschen Tafel 117 und der HOOKERschen läßt sich sonst noch manches einwenden. Was diese letztere angeht, so stellt sie allerdings eine *Griffinia* vor, ist aber besser als neue Art zu bezeichnen, für welche ich den Namen *Griffinia Hookeri* in Vorschlag bringe, falls sie nicht mittlerweile einen anderen Namen erhalten haben sollte. Dies weiter zu verfolgen, würde mich tiefer in die Systematik der Amaryllidaceen einzudringen nötigen, als ich zurzeit beabsichtige.

Über vier neue Sedum aus Sikkim und Peru.

Von

Raymond-Hamet.

Sedum Smithi[1]) Raymond-Hamet n. sp. (specimen authenticum in herbario regio berolinensi).

Planta perennis, steriles caules non edens. Radices crassiusculae. Caudex erectus, crassus, simplex, glaber, caulibus floriferis vetulis et desiccatis cinctus, apice gemmulam evolutam, caules floriferos basi squamis desiccatis cinctos et caules floriferos vetulos et desiccatos basi squamis desiccatis cinctos, ferens. Gemmulae evolutae squamae externae deltoidei-subsemiorbiculares, planae, a basi usque ad apicem attenuatae, apice subito in caudam brevem squama breviorem linearem subteretem obtusiusculam productae, longiores quam latiores. Gemmulae evolutae squamae internae late lineares, planae, basi vix vel non dilatatae, apice plus minusve subito in caudam longam squama breviorem vel longiorem vel illae aequalem subteretem obtusiusculam attenuatae, longiores quam latiores. Basis caulium floriferorum squamae desiccatae late deltoidei - subsemiorbiculares, planae, a basi usque ad apicem attenuatae, apice in appendicem desiccatum subplanum squama breviorem obtusiusculum productae, paulo longiores quam latiores vel tam longae quam latae. Caules floriferi erecti, graciliusculi, simplices, glabri. Folia alterna, infra insertionem in calcar non producta, plana, glabra, longe ovata vel ovato-sublinearia, marginibus integerrimis, apice obtusiuscula, longiora quam latiora. Inflorescentia corymbiformis, satis laxa. Bracteae foliis similes sed eis paulo minores. Pedicelli glabri, calyce paulo breviores. Calyx glaber, segmentis 5, tubo longioribus, basi in calcar non productis, longe semioblongis, basi dilatatis vel non dilatatis, apice obtusis, marginibus integerrimis, longioribus quam latioribus. Corolla glabra, quam calyx longior, segmentis 5, tubo multo longioribus, suboblongis, in parte inferiore levissime coarctatis et basi levissime dilatatis, apice obtusis, extra carinatis, carina petali apicem paulo superante, marginibus integerrimis, longioribus quam latioribus. Stamina 10, glabra;

---

1) Nominis Guilelmi Wrighti Smithi.

filamenta longissime lineari-deltoidea, oppositipetala infra corollae medium inserta; antherae suboblongo-reniformes, basi emarginatae, apice obtusae et cuspidatae, paulo longiores quam latiores, oppositipetalae corollae medium superantes sed petalorum apicem non attingentes. Carpella 5, pauciovulata, glabra, in stylos carpellis breviores attenuata. Squamae 5, subquadratae, apice emarginatae, paulo latiores quam longiores. Folliculi 5, pauciseminati, erecti, lateribus internis non gibbosis. Semina subobovato-oblonga, apice obtusissima, longiora quam latiora, testa e rugis in longitudinem dispositis subprominuliusculis instructa et nucleum duabus extremitatibus non superante, longiora quam latiora.

Gemmulae evolutae squamae 5,5—35 mm longae, in parte inferiore 2—3,3 mm latae, in appendice 0,8—1,4 mm latae. — Basis caulium floriferorum squamae 2,5—7,5 mm longae, 2,5—4,75 mm latae. — Caules floriferi 1,7—7 cm longi. — Caulium floriferorum folia 7—14 mm longa, 1,25—2,20 mm lata. — Inflorescentia 5—21 mm longa, 10—34 mm lata. — Pedicelli 0,60—3,75 mm longi. — Bracteae 4—8,4 mm longae, 1,2—1,9 mm latae. — Calycis pars concreta 0,70—1,20 mm longa; pars libera 2,40—4,10 mm longa, 1,05—1,80 mm lata. — Corollae pars concreta 0,15—0,25 mm longa; pars libera 3,70—6,25 mm longa, 1,4—2,15 mm lata. — Staminum alternipetalorum filamentorum pars concreta 0,15—0,25 mm longa; pars libera 2,70—5,20 mm longa, 0,35—0,45 mm lata. — Staminum oppositipetalorum filamentorum pars concreta 1—1,60 mm longa; pars libera 1,60—3,15 mm longa, 0,25—0,30 mm lata. — Antherae 0,60—0,80 mm longae, 0,50—0,60 mm latae. — Carpellorum pars concreta 0,60—0,90 mm longa; pars libera 2—4,50 mm longa. — Styli 1,40—2 mm longi. — Squamae 0,40—0,65 mm longae, 0,60—0,90 mm latae. — Semina 1,20—1,30 mm longa, 0,55—0,60 mm lata.

Sikkim: Llonok, 5000 m ü. M. (Smith u. Cave n. 2126. — 5. Aug. 1909. — Herb. Berlin [Original der Art!] und Herb. Calcutta).

Sedum Smithi Raymond Hamet a *Sedo Hobsoni* Prain ex Raymond Hamet, cui valde affine est, differt: 1. gemmulae evolutae squamis internis late linearibus, basi vix vel non dilatatis, apice plus minusve subito in caudam longam squama breviorem vel longiorem vel illi aequalem subteretem obtusiusculam attenuatis, et non petiolatis, petiolo lamina paulo breviore vel longiore, in parte superiore plus minusve longa, late lineari, in parte inferiore, dilatatissimo et deltoidei-subsemiorbiculari, lamina ovato-oblonga, apice obtusiuscula, longiore quam latiore; 2. sepalis apice obtusis, et non acutis; 3. petalis suboblongis, in parte inferiore levissime coarctatis et basi levissime dilatatis, apice obtusis, extra carinatis, carina petali apicem paulo superante, et non subobovatis, in parte superiore usque ad apicem acutum mucronatumque attenuatis, mucrone petali apicem vix superante.

Sedum Berillonanum[1]) Raymond-Hamet n. sp. (specimen authenticum in regio herbario berolinensi).

Planta perennis, steriles caules edens. Radices subcrassiusculae. Caules floriferi basi repentes et ramosi, deinde erecti et simplices, subcrassiusculi, glabri. Folia alterna, sessilia, infra insertionem in pseudocalcar subtrilobatum producta, ovata, marginibus integerrimis, glabra, apice obtusiuscula. Inflorescentia pauciflora, satis laxa, in cyma bipara non

---

1) Nominis doctoris Edgari Berilloni et dominae Berillonae.

ramosa. Bracteae foliis similes sed eis minores. Pedicelli calyce multo breviores, glabri. Calyx glaber, segmentis 5, infra insertionem in pseudocalcar subtrilobatum productis, longe ovatis, marginibus integerrimis, apice subacutiusculis, longioribus quam latioribus. Corolla glabra, calyce paulo longior, segmentis 5, tubo longioribus, plicato-concavis, extra curvatis, longe suboblongis, marginibus integerrimis, apice subacutiusculis et mucronato-carinatis, mucrone petali apicem non vel vix superante, longioribus quam latioribus. Stamina 10; filamenta omnia longissime linearia, oppositipetala infra corollae medium inserta; antherae subovato-reniformes, basi emarginatae, apice obtusae, paulo longiores quam latiores, oppositipetalae corollae medium superantes sed petalorum apicem non attingentes. Carpella 5, multiovulata, glabra, in stylos carpellis breviores attenuata, placentis a gracili ligamine secundum carpellorum margines disposito constitutis. Squamae 5, latissime obovatae, apice inflatae et concavae, paulo latiores quam longiores. Folliculi 5, multiseminati, erecti, lateribus internis non gibbosis. Semina testa nucleum duabus extremitatibus non superante.

Caules steriles 0,5—2 cm longi. — Caules floriferi 4,5—8 cm longi. — Foliorum calcar 1—2 mm longum; lamina 3,50—5 mm longa, 1,75—2,75 mm lata. — Inflorescentia 8—12 mm longa, 16—23 mm lata. — Pedicelli 0,25 mm longi. — Sepalorum calcar 0,30—0,50 mm longum; lamina 3,60—5 mm longa, 1,35—2,20 mm lata. — Corollae pars concreta 2,40 mm longa; pars libera 5,20 mm longa, 2,10 mm lata. — Staminum alternipetalorum filamentorum pars concreta 2 mm longa; pars libera 4 mm longa, 0,30 mm lata. — Staminum oppositipetalorum filamentorum pars concreta 1,80 mm longa; pars libera 4 mm longa, 0,30 mm lata. — Antherae 0,60 mm longae, 0,50 mm latae. — Carpellorum pars concreta 1,60 mm longa; pars libera 3 mm longa. — Styli 1,90 mm longi. — Squamae 0,65 mm longae, 1 mm latae.

Peru: Ayacucho; felsige Abhänge, bedeckt mit einer offenen, regengrünen, aus Sträuchern und Kräutern gemischten Gräser-Formation (auch ausdauernde) zahlreich; 3000—3200 m ü. M.; ausdauerndes Kraut mit fleischigen Blättern (WEBERBAUER, Flora von Peru n. 5501. — Mai 1910. — Original der Art! — Herb. Berlin).

Sedum Dyvrandae[1]) Raymond-Hamet n. sp. (specimen authenticum in herbario regio berolinensi).

Planta perennis, steriles caules edens. Radices fibratae. Caules glabri, mamillati, subcrassiusculi, basi subrepentes, deinde erecti, raro simplices, saepius supra medium ramosi, ramis sive floriferis, sive sterilibus. Folia alterna, sessilia, mamillata, infra insertionem in calcar producta, glabra; calcar integrum, obtusum; lamina longe ovata, marginibus integerrimis, apice subobtusiuscula, longior quam latior. Inflorescentia spiciformis, laxissima, floribus paucis subsessilibus. Bracteae foliis similes sed eis paulo minores. Calyx glaber, segmentis 5, infra insertionem in calcar productis; calcar integrum, obtusum; lamina extra leviter mamillata, ovato-oblonga,

1) Nominis AGATHES DYVRANDAE.

marginibus integerrimis, apice subobtusiuscula, longior quam latior. Corolla glabra, calyce paulo brevior, segmentis 5, concavis, tubo longioribus, latissime ovatis, marginibus integerrimis, apice subobtusis, extra carinatis, carina mamillata, apice carinato-mucronatis, mucrone petali apicem vix vel non superante, paulo longioribus quam latioribus. Stamina 10; filamenta omnia glabra, longe lineari-subdeltoidea, oppositipetala infra corollae medium inserta; antherae ovatae, basi emarginatae, apice subobtusiusculae, paulo longiores quam latiores, oppositipetalae corollae medium superantes sed petalorum apicem non attingentes. Carpella 5, pauciovulata, glabra, in stylos carpellis breviores attenuata. Squamae sublineares, in parte superiore dilatatae paulo inflatae et concavae, paulo longiores quam latiores. Folliculi 5, multiseminati, erecti, lateribus internis non gibbosis. Semina testa duabus extremitatibus nucleum non superante.

Planta 9—14 cm longa. — Caules steriles 0,4—2 cm longi. — Caules floriferi 5—9 cm longi. — Foliorum calcar 0,75—1,50 mm longum; lamina 2,60—6 mm longa, 1,50—2,80 mm lata. — Inflorescentia 1,5—2,5 cm longa. — Sepalorum calcar 0,50—1 mm longum; lamina 4,20—4,50 mm longa, 2,20—2,80 mm lata. — Corollae pars concreta 1,20 mm longa; pars libera 3,65 mm longa, 2,60 mm lata. — Staminum alternipetalorum filamentorum pars concreta 1 mm longa; pars libera 1,70 mm longa, 0,40 mm lata. — Staminum oppositipetalorum filamentorum pars concreta 1,10 mm longa; pars libera 1,50 mm longa, 0,35 mm lata. — Antherae 0,90 mm longae, 0,50 mm latae. — Carpellorum pars concreta 1 mm longa; pars libera 2 mm longa. — Styli 0,60 mm longi. — Squamae 1,60 mm longae, 1 mm latae.

Peru: an der Lima-Oroya-Bahn, Matucana; Felsen, 2400—2600 m ü. M.; Kraut mit fleischigen Blättern; Blütenfarbe grünlich (Weberbauer, Flora von Peru n. 5278. — März 1910. — Original der Art! — Herb. Berlin).

Sedum Grandyi[1]) Raymond-Hamet n. sp. (specimen authenticum in herbario Barbeyi-Boissieri).

Planta perennis. Radices fibratae. Caules floriferi erectiusculi, basi steriles caules edens, deinde simplices, glabri. Folia alterna, sessilia, infra insertionem in calcar producta; calcar integrum, obtusiusculum; lamina late ovata vel ovato-suborbicularis, marginibus integerrimis, apice obtusiuscula, paulo longior quam latior vel tam longa quam lata vel paulo latior quam longior. Inflorescentia pauciflora, satis laxiuscula, in cyma bipara non ramosa. Bracteae foliis similes sed eis paulo minores. Pedicelli glabri, calyce breviores. Calyx glaber, segmentis 5, marginibus integerrimis, inaequalibus, longioribus quam latioribus; 4 segmentis subovatis, apice obtusis, basi vix coarctatis, infra insertionem in calcar latum et basi emarginatum productis; 1 segmento longe ovato, apice obtusiusculo, basi coarctato, infra insertionem in calcar angustum basi subacutiusculum producto. Corolla glabra, calyce paulo longior, segmentis 5, tubo longioribus,

---

1) Nominis amici optimi mei Abramae Osmani Grandyi.

late subovatis, marginibus integerrimis, basi vix attenuatis, extra carinatis, apice subobtusis et carinato-mucronatis, mucrone petali apicem paulo superante, longioribus quam latioribus. Stamina 10, glabra; filamenta omnia longe lineari-deltoidea, oppositipetala infra corollae medium inserta; antherae subovato-reniformes basi emarginatae, apice obtusiusculae, paulo longiores quam latiores, oppositipetalae corollae medium superantes sed petalorum apicem non attingentes. Carpella 5, multiovulata, glabra, in stylos carpellis paulo breviores attenuata, placentis a gracili ligamine secundum carpellorum margines disposito constitutis. Squamae 5, late subquadratae, in parte superiore dilatatae et paulo inflatae et concavae, obtusissimae, paulo latiores quam longiores. Folliculi 5, multiseminati, erecti, lateribus internis non gibbosis. Semina testa duabus extremitatibus nucleum non superante.

Planta 10 cm longa. — Caules steriles 1,5—3 cm longi. — Foliorum calcar 1,40—1,50 mm longum; lamina 3,50—5 mm longa, 2,90—4,20 mm lata. — Inflorescentia 1,5 cm longa, 4 cm lata. — Pedicelli 0,40—0,55 mm longi. — Sepalorum 4 subobovatorum calcar 1,50 mm longum; lamina 3,10—3,50 mm longa, 2,40—2,50 mm lata. — Sepali 1 longe ovati calcar 1,20 mm longum; lamina 3 mm longa, 1,80 mm lata. — Corollae pars concreta 1,40—1,50 mm longa; pars libera 4,25—4,50 mm longa, 2,50—2,80 mm lata. — Staminum alternipetalorum filamentorum pars concreta 1,40—1,50 mm longa; pars libera 2,75—3 mm longa, 0,50 mm lata. — Staminum oppositipetalorum filamentorum pars concreta 1,20—1,50 mm longa; pars libera 2,60—2,80 mm longa, 0,40—0,45 mm lata. — Antherae 0,60 mm longae, 0,50 mm latae. — Carpellorum pars concreta 1,60—1,75 mm longa; pars libera 1,85—2,25 mm longa. — Styli 1,30—1,50 mm longi. — Squamae 0,60 mm longae, 1 mm latae.

Peru: Chachapoyas (Matthews. — Original der Art! — Herb. Barbey-Boissier!).

Bemerkungen zu einigen von M. Gandoger neuerdings von den Falkland-Inseln beschriebenen Pflanzen.

Von

Carl Skottsberg.

Vor etwa anderthalb Jahren schlug M. MICHEL GANDOGER in Arnas, Villefranche (Frankreich) dem Botanischen Museum zu Upsala vor, eine von ihm zusammengebrachte Sammlung, »Plantae maroccanae«, in Tausch zu nehmen. Durch seine Anpreisung der Sammlung wurden wir veranlaßt, die Offerte anzunehmen, und empfingen etwas über 300 Arten, deren Kondition ich mit Stillschweigen übergehe. M. GANDOGER sollte eine entsprechende Anzahl aus meinen südamerikanischen Sammlungen erhalten, jedoch erst, nachdem ich die Bestimmungen und Fundorte veröffentlicht hatte. Auf seine dringende Bitte jedoch schickte ich vertrauensvoll schon vorher die ihm zugedachte Sendung an ihn ab; einige Bestimmungen waren nur vorläufig. Ich habe ihm also nur Entgegenkommen bewiesen, und ohne Zweifel überstieg meine Sammlung die marokkanische an Wert. Seine Dankbarkeit hat er aber in sehr origineller Weise gezeigt. Im März d. J. wurden uns nämlich Bull. de la Soc. bot. de France 59 (1912), Heft 8, und 60 (1913) Heft 1 zugänglich, wo ich zu meinem Erstaunen eine Abhandlung von M. GANDOGER, »Manipulus plantarum novarum praecipue Americae australioris«, fand. Er beschreibt darin, nach meinem Material, eine Reihe neuer Arten, ohne daß er mich mit einem Wort von seinem Vorhaben unterrichtet hatte. Zwar waren die zitierten Exemplare sein Eigentum; er hat aber ganz genau gewußt, daß ich mit der Bearbeitung meiner Sammlung beschäftigt war. Es ist mir eine wenig angenehme Pflicht, diesen glücklicherweise seltenen Fall wissenschaftlicher Gewissenlosigkeit vor die Öffentlichkeit zu bringen.

Beim Einordnen von meinen Pflanzen in sein ohne Zweifel sehr umfangreiches Herbar hat M. GANDOGER in mehreren Fällen bemerkt, daß sie nicht in allen Teilen mit dort schon vorhandenen Exemplaren völlig stimmten, die er aus mir unbekannten Gründen oft als Typen betrachtet. Ohne Bedenken schafft er dann neue Arten. Inzwischen erschien meine Arbeit über die Falkland-Inseln (A botanical Survey of the Falkland Islands,

K. Svenska Vetenskapsakademiens Handl. 50 [1913] n. 3), wo die von M. GANDOGER zitierten Nummern unter alten bekannten Namen aufgeführt worden sind; GANDOGERS Arbeit konnte ich nicht berücksichtigen, weil der systematische Teil meiner Abhandlung schon im Februar gedruckt wurde. Ich finde es darum nötig, die neuen Arten hier nachträglich zu besprechen, sonst werden sie bald in irgendeiner Kompilation, mit welcher ja die subantarktische Flora schon beglückt wurde, erscheinen und zu allerlei Theorien über den merkwürdigen Endemismus der Falkland-Inseln — M. GANDOGER hat ja die Zahl der Endemen verdoppelt! — Veranlassung geben. Auf die patagonischen und feuerländischen Arten komme ich in meiner Arbeit über diese Länder bald zurück.

Damit der Leser nicht glaube, daß ich aus Rachsucht die GANDOGERschen Arten herunterreiße, brauche ich nur zu erwähnen, daß ich, nach der Darstellung von M. GANDOGER zu urteilen, trotz meiner zahlreichen Exkursionen solche von den Inseln von altersher bekannten Arten, wie *Bolax gummifera*, *Colobanthus crassifolius*, *Pernettya pumila*, *Empetrum rubrum*, *Drosera uniflora* usw., **nicht** gefunden habe, sondern lauter neue, nahe verwandte Spezies. Da dies ja a priori äußerst unwahrscheinlich ist, so wird die folgende Mitteilung sicher nicht überraschend wirken. Die Arten werden in derselben Reihenfolge wie bei GANDOGER aufgezählt; in Klammern stehen die von mir benutzten Namen.

Ranunculus Skottsbergii Gdgr. (*R. acaulis* Banks et Sol.).

»Statim secerni potest lobis (foliorum) minoribus magis attenuatis medio plerumque bidentato, floribus minoribus.« Ich untersuchte fünf Kollekte aus Neuseeland; die Blattform ist ganz dieselbe, auch ist der Mittellobus sehr häufig gezähnt. Die Blüten sind bei meinen Exemplaren von den Falkland-Inseln nicht kleiner; auch kommen ebenso kleinwüchsige Formen häufig auf Neuseeland vor. Sollte man aber versuchen wollen, die südamerikanische Pflanze abzutrennen, so muß man nicht vergessen, daß sie schon längst unter dem Namen *R. stenopetalus* Hook. Icon. plant. tab. 677 beschrieben worden ist.

Viola macloviana Gdgr. (*V. maculata* Cav.).

GANDOGER beschreibt eine *Viola maculata* Cav. *typica* aus Chile und Patagonien, von der sich die falkländische Pflanze durch Blattform usw. unterscheiden soll. Die von CAVANILLES Icon. plant. 6 (1801) 20, tab. 530 beschriebene und abgebildete *V. maculata* stammt aber von den Falkland-Inseln. Meine Exemplare sind typisch. Wie man übrigens heute südamerikanische Veilchen beschreiben kann, ohne Rücksicht auf die Blütenteile zu nehmen, ist mir unbegreiflich.

Drosera macloviana Gdgr. (*D. uniflora* Willd.).

Irgendein Grund für die Aufstellung dieser Art ist nicht vorhanden. Die Blätter der falkländischen Pflanze sind durchschnittlich nicht kleiner,

die Drüsenhaare nicht länger; ebenso lange Blütenstiele und ebenso stumpfe Kelchblätter sind für die magellanische Pflanze ebenso charakteristisch. DIELS (*Droseraceae* im Pflanzenreich) fand keine Veranlassung, einen, wenn auch nur als forma zu bezeichnenden, Typus aufzustellen.

Colobanchus maclovianus Gdgr. (*C. crassifolius* [D'Urv.] Hook. fil.).

Meine Exemplare stimmen mit dem von den Falkland-Inseln stammenden (!) Original von *Sagina crassifolia* D'Urv. völlig überein. Es ist aber außerdem unrichtig, daß die magellanische Form verschieden sei. Bei beiden wechseln Länge der Blätter und Blütenstiele beträchtlich mit dem Standort.

Apium maclovianum Gdgr. (*A. australe* Thouars).

Bei der Benennung des südamerikanischen *A. graveolens* bin ich REICHE, Fl. de Chile 3 (1902) 109 gefolgt. Das neuseeländische *A. prostratum* Labill. wage ich nicht mit *A. australe* zu vereinen. Die falkländische Pflanze gehört aber zu keiner dritten Art, sondern ist mit der chilenischen identisch.

Bolax columnifer Gdgr. (*B. gummifera* [Lam.] Spreng.).

GANDOGER wird aus einem und demselben Polster, das bekanntlich aus einem Individuum besteht, verschiedene *Bolax*-Arten beschreiben können. Hat er in seinem Herbar früher nur locker beblätterte Randsprosse mit größeren Blättern besessen, so hat er jetzt durch mich Sprosse aus dem Zentrum eines großen Polsters bekommen — dies ist der Ursprung seiner neuen Art!

Hydrocotyle Skottsbergii Gdgr. (*H. hirta* R. Br.).

Ich bin bei der Benennung dieser Pflanze wieder REICHE l. c. 53 gefolgt. Vielleicht faßt er *H. hirta* kollektiv auf; australische Pflanzen, von denen ich nur ganz wenige gesehen habe, sind mehr behaart und haben mehr zugespitzte Blattloben. Jedenfalls habe ich keine neue Art gesammelt, denn mein Material stimmt vorzüglich mit *H. marchantioides* Clos überein, wie ich übrigens l. c. 43 bemerkt habe.

Pernettya trinervia Gdgr. (*P. pumila* [L. fil.] Hook.).

Meine Exemplare gehören der von D'URVILLE als *Arbutus empetrifolia* L. fil. verteilten Form, die ich ebensowenig wie HOOKER, REICHE usw. als von *P. pumila* spezifisch verschieden halte. Ganz dieselbe Form beobachtete ich in Patagonien und dem Feuerlande. M. GANDOGER nennt die Blätter »subtus obscure trinervia«: die »Seitennerven« sind aber beim Trocknen entstandene, manchmal nicht vorhandene, immer sehr undeutliche Falten, die an dem Spiritusmaterial vergebens gesucht wurden!

Empetrum maclovianum Gdgr. (*E. rubrum* Vahl).

GANDOGERS magellanische Exemplare sollen »folia angustiora, longiora, lucida, glabra, utrinque sensim rotundata« haben. Das bezweifle ich nicht. Es sind nur die jungen Blätter, welche matt und wollig sind; später werden sie glatt und glänzend. Nach dem Standort variiert *Empetrum* betreffs

Blattgröße und Behaarung: ich habe aber nur eine Art gefunden und zwar *E. rubrum* Vahl.

Carex Skottsbergii Gdgr. (*Carex canescens* L. var. *robustior* Blytt).

Die in Klammern angeführte Bestimmung rührt von Kükenthal her, welcher wohl mehr von der *Canescens*-Gruppe gesehen hat als Gandoger; in seiner Monographie (Pflanzenreich) wird seine Auffassung sachlich begründet. Jedenfalls wäre ein neuer Name überflüssig, denn d'Urville hat die falkländische Pflanze als *C. similis* d'Urv. beschrieben.

Deschampsia macloviana Gdgr. (*D. flexuosa* [L.] Trin.).

Meine Gräser wurden von Dr. R. Pilger bestimmt. Ich finde keinen Grund zu bezweifeln, daß Dr. Pilger *D. flexuosa* kennt; *D. macloviana* ist ohne Bedenken zu streichen.

Cystopteris apiiformis Gdgr. (*C. fragilis* [L.] Bernh.).

Gleichenia macloviana Gdgr. (*G. cryptocarpa* Hook.).

Hymenophyllum Skottsbergii Gdgr. (*H. tortuosum* Hook. et Grev.).

Meine Farnkräuter wurden von dem bekannten Pteridologen Dr. C. Christensen-Kopenhagen bearbeitet (Arkiv för Botanik 10 [1910] no. 2), was natürlich M. Gandoger nicht gestört hat. Die *Gleichenia* ist nicht »minor, rigidior«; M. Gandoger hat ein kleines, sonst aber typisches Exemplar gehabt. Die Fiedern werden beim Trocknen netzadrig, so auch bei einigen anderen Arten. Was *H. tortuosum* betrifft, so ist es im Feuerland eine Regenwaldpflanze; kein Wunder, daß falkländische Exemplare von gedrungenem Wuchs und dichter ziliert sind. Übrigens gibt es schon ein *H. Skottsbergii* C. Chr. l. c. (1910). M. Gandoger wird also, wenn er seine »Art« umtauft, die von ihm geschaffenen Synonyme um eines vermehren können. Auf die mir erwiesene anscheinend etwas zweifelhafte Ehre muß ich verzichten.

Ich benutze diese Gelegenheit, um einige Nachträge und Verbesserungen zu meiner oben zitierten Arbeit über die Flora der Falkland-Inseln mitzuteilen.

S. 9. Von *Polystichum adiantiforme* (Forst.) Sm. wird behauptet, daß es kaum s. von Chiloé vorkommt. Spegazzini (Anal. Mus. Nac. Buenos Aires 5 [1896] 102) und Franchet (Mission scient. Cap Horn 5 [1889] 369) zitieren aber diese Art (als *Aspidium coriaceum* Sw.) für den Beagle-Kanal in Feuerland, Spegazzini außerdem (Rev. Facult. Agricult. y Veterin. 3 [1897] 589) für Lago Argentino in Patagonien, was wegen der von ihnen gebrauchten Namen mir anfangs entgangen war. Somit gehört diese Pflanze zu dem patagonisch-feuerländischen Florenelement, Gruppe C, und nicht dem thermophilen.

S. 25. Von *Polygonum chilense* C. Koch habe ich jetzt chilenische Exemplare gesehen, die durch steife, spitze Blätter mit stark eingerollten

Rändern von *P. maritimum* L. beträchtlich abweichen; sie sind auch dem in DC. Prodr. als *P. chilense* zitierten LECHLER n. 1128 recht unähnlich. Es dürfte also vorläufig am besten sein, die falkländische Pflanze einfach *P. maritimum* L. forma zu benennen.

S. 28. Als Synonym von *Colobanthus subulatus* wird *Sagina crassifolia* D'Urv. aufgeführt; dies ist ein Schreibfehler für *S. subulata* D'Urv.

S. 37. *Sisymbrium magellanicum* (Pers.) Hook. fil. gehört nach Mitteilung von Dr. E. GILG zu *Arabis*; das über ihr Verhalten zu *A. macloviana* (d'Urv.) Hook. fil. Gesagte erfährt hierdurch keine Änderung.

S. 73 ist durch Schreibfehler *Blechnum magellanicum* statt *B. chilense* geschrieben, was wohl auch aus dem Zusammenhang hervorgeht.

S. 81. Die jährliche Niederschlagsmenge 731.1 mm ist Druckfehler für 736.1.

Durch F. STEPHANI sind drei ihm erst nachträglich übergebene Lebermoosproben bestimmt geworden; es sollen also die folgenden Namen eingetragen werden: S. 104, Standortsaufz. 2, *Lepidozia Halleana* St.; S. 113, Felsen bei Warrah River, *Jamesoniella nana* St. nov. spec.; S. 116, Standortsaufz. 15, *Herpocladium minimum* St. nov. spec.

Schließlich sind bei der Drucklegung die Figurenerklärungen zu Taf. 2 unvollständig geworden, was meiner Aufmerksamkeit entging, weil ich beim Korrekturlesen nicht die Tafel vor mir hatte. Ergänze: Fig. 12 *Primula magellanica*, Fig. 13 *Pratia repens*, die 2 unteren Stb.; Fig. 14 dieselbe, Narben geschlossen (*a*) und offen (*b*), Fig. 15 *Valeriana sedifolia*, ♂ Bl., Fig. 16 dieselbe, ♀ Bl.

Botan. Institut Upsala, Juli 1913.

Botanische Jahrbücher
für Systematik, Pflanzengeschichte und Pflanzengeographie

herausgegeben von

A. Engler

Fünfzigster Band

Supplement-Band

Mit 81 Figuren und 1 Karte im Text und 11 Tafeln

Fest-Band für A. Engler



Verlag von Wilhelm Engelmann, Leipzig und Berlin

1914

Ausgegeben am 25. März 1914. Preis M. 55.—

